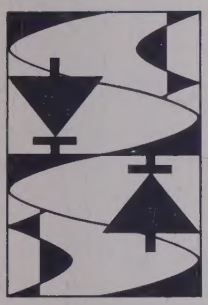
PHILIPS



POWER SUPPLY MODULES

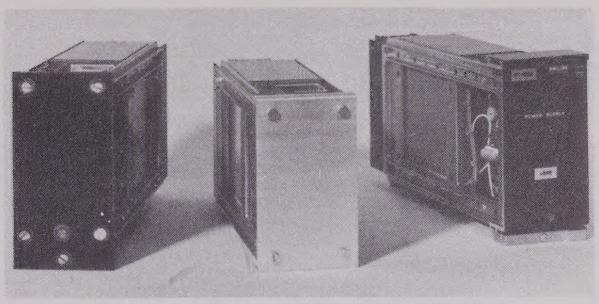
PE 1220
PE 1221
PE 1222
PE 1223

9499 150 06301

770718

PHILIPS

PHILIPS



OPERATING MANUAL
BEDIENUNGSANLEITUNG
NOTICE D'EMPLOI

POWER SUPPLY MODULES

PE 1220
PE 1221
PE 1222
PE 1223

9499 150 06301

770718

Contents

I. MOUNTING 5

II. TECHNICAL DATA 5

III. PUTTING INTO OPERATION 7

IV. OPERATION 7

FIGURES

1. Bottom view PE 1220 with mains connections 22
2. Bottom view PE 1221 with mains connections 22
3. Bottom view PE 1222 with mains connections 23
4. Bottom view PE 1223 with mains connections 24
5. Printed circuit board U1 25
6. Terminal board 25
7. Remote sensing 25
8. Remote control with external resistor R_{ex} 25
9. Remote control with external voltage V_{ex} 25
10. Fold back characteristic A-B-C 26
11. Switch-off characteristic A-B-O 26
12. Vertical characteristic A-D-C 26
13. Series connection 27
14. Parallel connection 27
15. Recovery time 27
16. Diagram PE 1220 28
17. Diagram PE 1221 29
18. Diagram PE 1222 30
19. Diagram PE 1223 31
20. Dimensional sketch PE 1220 32
21. Dimensional sketch PE 1221 32
22. Dimensional sketch PE 1222 33
23. Dimensional sketch PE 1223 33

© N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN - THE NETHERLANDS - 1977

PRINTED IN THE NETHERLANDS

Inhalt

I. MONTAGE 10
II. TECHNISCHE DATEN 10
III. INBETRIEBNAHME 12
IV. BEDIENUNG 12

ABBILDUNGEN

1. Untenansicht PE 1220 mit Netzanschluss 22
2. Untenansicht PE 1221 mit Netzanschluss 22
3. Untenansicht PE 1222 mit Netzanschluss 23
4. Untenansicht PE 1223 mit Netzanschluss 24
5. Verstärkerleiterplatte U1 25
6. Anschlussklemmen 25
7. Fernstabilisierung 25
8. Fernsteuerung mit einem externe Widerstand R_{ex} 25
9. Fernsteuerung mit einer externen Spannungsquelle V_{ex} 25
10. Zurückbiegende Kennlinie A-B-C 26
11. Ausschaltender Kennlinie A-B-O 26
12. Vertikale Kennlinie A-D-C 26
13. Serienschaltung 27
14. Parallelschaltung 27
15. Ausregelzeit 27
16. Schaltbild PE 1220 28
17. Schaltbild PE 1221 29
18. Schaltbild PE 1222 30
19. Schaltbild PE 1223 31
20. Masskizze PE 1220 32
21. Masskizze PE 1221 32
22. Masskizze PE 1222 33
23. Masskizze PE 1223 33

Table des matières

I. MONTAGE 16
II. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES 16
III. MISE EN SERVICE 18
IV. COMMANDE 19

FIGURES

1. Vue du bas PE 1220 avec connexions du secteur 22
2. Vue du bas PE 1221 avec connexions du secteur 22
3. Vue du bas PE 1222 avec connexions du secteur 23
4. Vue du bas PE 1223 avec connexions du secteur 24
5. Circuit imprimé U1 25
6. Bornes de connexion 25
7. Stabilisation à distance 25
8. Réglage à distance avec une résistance R_{ex} 25
9. Réglage à distance avec une source de tension V_{ex} 25
10. Caractéristique de retour A-B-C 26
11. Caractéristique de coupure A-B-O 26
12. Caractéristique Verticale A-D-C 26
13. Circuit en série 27
14. Circuit en parallèle 27
15. Temps de rétablissement 27
16. Schéma PE 1220 28
17. Schéma PE 1221 29
18. Schéma PE 1222 30
19. Schéma PE 1223 31
20. Croquis côte PE 1220 32
21. Croquis côte PE 1221 32
22. Croquis côte PE 1222 33
23. Croquis côte PE 1223 33

I. Mounting

These supply modules are intended for direct incorporation as "free standing" units and are therefore provided with mounting holes (M4) in the top and bottom side. See dimensioned sketch fig. 20 to 23.
It is possible to build the supply modules into a 19" rack adapter PM 9707 (height 3E).

For this purpose the following front panels are supplied:
PE 1381 for supply module PE 1220 (1/6 - 19")
PE 1382 for supply module PE 1221 (2/6 - 19")
PE 1383 for supply module PE 1222 (3/6 - 19")
PE 1384 for supply module PE 1223 (6/6 - 19")

It is also possible to build the supply modules into a 19" rack adapter PE 1389 (height 3E)
For this purpose the following front panels are supplied:
PE 1385 for supply module PE 1220 (1/6 - 19")
PE 1386 for supply module PE 1221 (2/6 - 19")
PE 1387 for supply module PE 1222 (3/6 - 19")
PE 1388 for supply module PE 1223 (6/6 - 19")

II. Technical data

Input

Mains voltage : 110 - 128 - 202 - 220 - 238 V; 50 - 400 Hz

Power consumption :

PE 1220	max. 90 VA	at nominal mains voltage
PE 1221	max. 170 VA	
PE 1222	max. 350 VA	
PE 1223	max. 650 VA	

Protection : Fuse VL26 (delayed action)

	Mains voltage	
	202 V - 238 V	**110 V - 128 V**
PE 1220	1A	2A
PE 1221	1.6A	3.15A
PE 1222	4A	8A
PE 1223	6.3A	10A

Interference level : Below the K curve in accordance with VDE 0875

Test voltage : 1500 V - 50 Hz with respect to earth

Output

Voltage : Adjusted between 5 and 5.1 V
Adjustable between 2 and 9 V (see table 1 for reduced current values on page 28)
With a preload of approx. 20 mA, the output voltage is adjustable to 0 V.

Stability	: At mains voltage variations of ±10 % of the nominal value, the variation of the output voltage is ⩽ 2 mV including short term drift effect.
	: At load variations from no-load to full load the variation of the output voltage is ⩽ 0.1 % or ⩽ 2 mV (whichever is greater applies)
Max. current	: On delivery adjusted as follows: PE 1220 4 A PE 1221 7.5 A PE 1222 16 A PE 1223 30 A } ambient temperature 55 °C
Dynamic internal resistance	: At sinusoidal load variations from 80 % of full load up to full load and a frequency of: 1 kHz ⩽ 0.02 Ω 10 kHz ⩽ 0.10 Ω 100 kHz ⩽ 0.25 Ω 250 kHz ⩽ 0.25 Ω
Recovery time	: ⩽ 50 μs see fig. 15
Ripple voltage	: ⩽ 0.5 mV_{rms} (+ or − terminal earthed)
Temperature coefficient	: ⩽ 0.5 mV per °C
Over-voltage protection (crowbar)	: On delivery adjusted between 6.5 and 6.8 V Adjustable between 5 and 12 V Operating time maximum 20 μs
Series connection	: Two or more units may be connected in series. The voltage between any one of the output terminals and earth may not exceed 250 V ⎓ . For further instructions, see under series connection, chapter IV.8.
Parallel connection	: Parallel connections is permissible. See instructions for parallel connection in chapter IV.9.

General

Output terminals	: Floating with respect to earth. Test voltage 1500 V - 50 Hz. The "+" or the "−" terminal may be connected to the chassis, if desired.
Ambient temperature	: **Specified operating temperature 0 °C ... +70 °C** Operating temperature −25 °C ... +70 °C Storage temperature −40 °C ... +85 °C
Transformer screens	
− primary (scr. I)	: Connected to earth
− secondary (scr. II)	: Floating (terminal 5). Can be connected to any point of the circuit to be fed (for systems connect to the "system - 0")
Dimensions	: See dimensioned sketches figures 20 to 23 incl.
Weight (net)	: PE 1220 3 kg PE 1221 4.7 kg PE 1222 8.6 kg PE 1223 18 kg

III. Putting into operation

1. Earth

Earth the stabiliser via the earth terminal "⏚" of the 3-pole connection block at the rear (fig. 6).

2. Links

Terminals 1 and 2 should be connected to the "+" and "−" output terminals respectively fig. 6. For this purpose, use the two links supplied by delivering.

3. Mains

On delivery the unit is adjusted to a mains voltage of 220 V.
Adjustment to a different mains voltage is effected by changing the soldered connections on the transformer.
For this, see fig. 1 (PE 1220)
fig. 2 (PE 1221)
fig. 3 (PE 1222)
fig. 4 (PE 1223)

4. Cooling

a. Mount the unit with cooling fins vertically so that the air circulation in the unit is maximum. See fig. 20, 21, 22 or 23.
b. The current values at various output voltages and temperatures (table 1) only apply when the unit is in a free-standing position, i.e. 2 cm free space below the unit while the rising warmed-up air is not impeded.
c. In case of using rack adaptor PE 1389 the current values listed in table 1 apply. Conditions mentioned under b however, must be maintained.
d. In case of mounting rack adaptor PM 9707 the current values listed in table 1 have to be reduced to 75 %. Conditions mentioned under b must be maintained.
e. If several units are stacked, the current values in table 1 must be reduced.
f. In case of forced air cooling (airspeed through unit about 0.3 m/sec.) the current values in table 1 can be maintained for points d and e.

IV. Operation

1. Adjustment of the output voltage Vu

On delivery the output voltage is adjusted to 5 V. For a higher output voltage, disconnect the wire from tap 1 of the transformer, and connect it to tap 2; see fig. 1 (PE 1220), fig. 2 (PE 1221), fig. 3 (PE 1222), fig. 4 (PE 1223).
Vu can be adjusted to the required value with R68 on the printed circuit board U1 (fig. 5). See table 1.
For the value of R68 applies: 1 kΩ per volt output voltage (Vu x 1 kΩ).
Adjustment is accurate to within 2 %.
If a more accurate adjustment is required, fine adjustment is possible with R48 (parallel with R46) for which solder lugs are provided on printed circuit board U1.

Note: Readjust the overvoltage and overload protection. For this, see items 6 and 7 in this chapter.

2. External adjustment of the output voltage Vu (Remote voltage control)

The output voltage can be adjusted externally with a resistor R_{ex} of 1 kΩ per volt output voltage or with an external voltage source V_{ex} of 1 V per volt output voltage. This voltage source should be capable of consuming 1 mA.
The external resistor or external voltage source should be connected to terminals 2 and 3 (figs. 8 and 9).
If a voltage source is employed, connect the "+" pole to terminal 3 and "–" pole to terminal 2.
If an external resistor is used, remove R68 on printed circuit board U1.
In order to avoid too high voltages at the output by remote control, no connections to R_{ex} or V_{ex} may be interrupted if the unit is in operation.
In case of remote control the overload protection must be adjusted at the highest output voltage setting.
The values for Iu and Iu_K can be found in table 1.
For lower output voltages the overload protection is automatically in accordance with line B-C in fig. 10.

3. Load

The load is connected to terminals "+" and "–" (quadruple terminals, see fig. 6).

4. Remote sensing

For this purpose remove the connection between the "+" terminal and terminal 1 and that between the "–" terminal and terminal 2.
Next connect extra wires from terminal 1 and terminal 2 to the + and – of the load respectively, see fig. 7.
Twist the extra wires and/or use screened wires.
The voltage loss of each current-carrying lead to the load may not exceed 1 V.

Note: When consulting the voltage values Vu as listed in table 1, remember that the voltage loss in the current-carrying leads has not been taken into account.
If, in remote sensing, the dynamic specification is to be maintained, C32 should be connected across the load instead of in the unit; see fig. 7.

5. Output current Iu

On delivery the maximum permissible output current Iu is adjusted in accordance with table 1 for an output voltage Vu of 5 V and for an ambient temperature of 55 °C.
In case of voltages and temperatures deviating from these values, always consult the table for maximum current values.

6. Overload protection

a. On delivery the overload protection is adjusted with a fold back characteristic A-B-C, fig. 10.
The maximum current Iu (point B) and the short-circuit current Iu_K (point C) may be adjusted to a different value (see table for maximum current values).
The adjustment is effected as follows:
– Turn R38 and R54 on amplifier board U1 (fig. 5) fully anti-clockwise.
– Short-circuit the output terminals via an ammeter.
– Using R38, set Iu_K (point C) to the value required.
– Connect an adjustable load of sufficient power to the output terminals in series with the ammeter.
– Turn R54 clockwise until the current Iu (point B) is limited to 110 % of the required value when reducing the load resistance.

b. Adjustment to the overload protection with a switch-off characteristic A-B-O, fig. 11. See table 1 for maximum current values.
– Interconnect points a - b on printed circuit board U1.
– Connect an adjustable load of sufficient power to the output terminals in series with an ammeter.
– Turn R54 clockwise until current Iu (point B) is limited to 110 % of the value required and decreases to 0 A - 0 V when reducing the load resistance.

In case of overload, after the load at the output terminals has been disconnected, the output voltage can be reset in two ways, namely
– by short-lived interrupting the mains voltage or
– by interrupting the connection between points a and b on printed circuit board U1 (for example, by means of a switch between points a and b).

c. Adjustment of the overload protection with a vertical characteristic A-D-C, fig. 12 (Iu_K maximum now applies for maximum current values see table 1).
   — Turn R38 and R54 fully anti-clockwise.
   — Short-circuit the output terminals via an ammeter.
   — Turn R38 clockwise until the current Iu_K (point C) is limited to 110 % of the value required.

7. Overvoltage protection (Crowbar)

The connected circuit can be protected against excessive voltages by means of the built-in overvoltage protection.
The trip voltage V_t is adjustable between 5 and 12 V by means of R62 (fig. 5).
For the value of R62 applies by approximation: $\frac{V_t - 3.3}{2.7}$ kΩ.
Where V_t is the required trip voltage in volts at which the overvoltage protection is actuated.
As soon as the cause of the overvoltage has been eliminated, Vu can be reset by short-lived interrupting the mains voltage.

8. Series connection

Series-connection of two or more units is permissible.
To prevent the polarity at the output terminals from reversing, a diode BYX99 - 300 R, (for PE 1223 2x BYX99 - 300R in parallel) should be connected in reverse direction across the output.
See detailed diagram fig. 13.
The diode can simply be mounted in the appropriate mounting hole of rectifier U3 in the PE 1220 or PE 1221 and rectifier U4 in the PE 1222 or PE 1223. See fig. 1, 2, 3 and 4 respectively.
Connect the cathode to the "+" output terminal.
Two resistors R_s should be series-connected across the total output voltage as shown in fig. 13 $R_s = \frac{R68}{10}$
Unit I (master) controls via this voltage divider unit II (slave) at terminal 3.
Iu and Iu_K of unit I should be set to values which are approximately 2 % lower than those of unit II.
The same system can also be applied for three or more units.

9. Parallel connection

Several units may be connected in parallel.
For this purpose a diode BYX99 - 300 should be connected in reverse direction across transistor TS71.
See detailed diagram fig. 14.
This diode can be fitted in the appropriate mounting hole of rectifier U2 in the PE 1220 or PE 1221 and rectifier U4 in the PE 1222 or PE 1223. See fig. 1, 2, 3 and 4 respectively.
Connect the anode to the "+" output terminal.
If the units are connected in parallel, the thyristors SCR26 of the overvoltage protection should be replaced by one thyristor SCR_{ex} which is designed for the total short-circuit current of the parallel-connected units.
Mount thyristor SCR_{ex} on a separate heat sink and connect to the common output (anode to the "+" output terminal and the cathode to the "—" output terminal).
Connect the gate to terminal 4 of one of the units and remove the gate-connection of the built-in thyristor of this unit. Remove R62 from the other units.

10. Protection against external peak voltages at the output

If, instead of diodes BYX99 - 300R (mentioned under series connection) and instead of the diodes BYX99 - 300 (mentioned under parallel connection), the diodes BYX30 - 200R and BYX30 - 200 respectively are mounted, the units are also protected against rapid and high external peak voltages at the output.

I. Montage

Diese Stromversorgungsgeräte eignen sich für direkten Einbau als "freistehende" Einheiten.

Zu dem Zweck befinden sich in der Ober- und Unterseite Befestigungslöcher (M4); siehe Massskizze Abbn. 20 bis 23.

Auch können sie in ein 19"-Gestell-Adapter PM 9707 (Höhe 3E) eingebaut werden.

Hierfür werden folgende Frontplatten geliefert:
PE 1381 für Stromversorgungseinheit PE 1220 (1/6 - 19")
PE 1382 für Stromversorgungseinheit PE 1221 (2/6 - 19")
PE 1383 für Stromversorgungseinheit PE 1222 (3/6 - 19")
PE 1384 für Stromversorgungseinheit PE 1223 (6/6 - 19")

Die Stromversorgungseinheiten können ebenfalls in einen 19"-Gestell-Adapter PE 1389 (Höhe 3E) eingebaut werden.

Hierfür sind folgende Frontplatten lieferbar:
PE 1385 für Stromversorgungseinheit PE 1220 (1/6 - 19")
PE 1386 für Stromversorgungseinheit PE 1221 (2/6 - 19")
PE 1387 für Stromversorgungseinheit PE 1222 (3/6 - 19")
PE 1388 für Stromversorgungseinheit PE 1223 (6/6 - 19")

II. Technische Daten

Eingang

Netzspannung : 110 - 128 - 202 - 220 - 238 V 50 ... 400 Hz

Leistungsaufnahme : bei nominaler Netzspannung

PE 1220	max. 90 VA
PE 1221	max. 170 VA
PE 1222	max. 350 VA
PE 1223	max. 650 VA

Shutz : Sicherung VL26 (träge)

	Netzspannung	
	202 V - 238 V	**110 V - 128 V**
PE 1220	1A	2A
PE 1221	1.6A	3.15A
PE 1222	4A	8A
PE 1223	6.3A	10A

Störpegel : Liegt unterhalb der K-Kurve nach VDE 0875

Prüfspannung : 1500 V - 50 Hz gegen Erde

Ausgang

Spannung : Eingestellt zwischen 5 und 5,1 V

Einstellbar zwischen 2 und 9 V (siehe Tabelle 1 auf Seite 28, für reduzierte Stromwerte).

Mit einer Vorbelastung von ca. 20 mA ist die Ausgangsspannung bis 0 V einstellbar

Stabilität	: Bei Netzspannungsänderungen von ±10 % vom Nennwert ändert die Ausgangsspannung sich ⩽ 2 mV, einschliesslich der Kurzzeitdrifteffekte. Bei Belastungsänderungen von Nullast nach Vollast ändert die Ausgangsspannung sich um ⩽ 0,1 % bzw. ⩽ 2 mV. Es gilt der jeweils grossere von beiden Werten.
Max. Strom	: Bei der Lieferung sind die Geräte wie folgt eingestellt: PE 1220 4 A PE 1221 7,5 A PE 1222 16 A PE 1223 30 A } Umgebungstemperatur 55 °C
Dynamischer Innerwiderstand	: Bei sinusförmiger Belastungsänderung von 80 % von Vollast bis Vollast und einer Frequenz von: 1 kHz ⩽ 0,02 Ω 10 kHz ⩽ 0,10 Ω 100 kHz ⩽ 0,25 Ω 250 kHz ⩽ 0,25 Ω
Ausregelzeit	: ⩽ 50 µs, siehe Abbildung 15
Störspannung	: ⩽ 0,5 mV_{eff} (eine der Ausgangsklemmen geerdet)
Temperaturkoeffizient	: ⩽ 0,5 mV/°C
Überspannungsschutz (Crowbar)	: Bei der Lieferung eingestellt zwischen 6,5 und 6,8 V Einstellbar zwischen 5 und 12 V Ansprechzeit maximal 20 µs
Serienschaltung	: 2 oder mehr Geräte dürfen in Serie geschaltet werden. Die Spannung an den Ausgangsklemmen darf gegen Erde maximal 250 V ⎓ betragen. Für weitere Anweisungen siehe "Serienschaltung" Abschnitt IV.8.
Parallelschaltung	: Parallelschaltung ist erlaubt. Siehe die Anweisungen hierüber in Abschnitt IV.9

Allgemeines

Ausgangsklemmen	: Schwebend gegen Erde Prüfspannung 1500 V, 50 Hz Eine der Ausgangsklemmen "+" oder "–" darf evtl. mit dem Chassis verbunden werden.
Umgebungstemperatur	: **Spezifizierte Betriebstemperatur 0 ... +70 °C** Betriebstemperatur –25 °C ... +70 °C Lagerungstemperatur –40 °C ... +85 °C
Transformatorabschirmungen	
– primär: (scr. I)	: Mit Erde verbunden
– sekundär: (scr. II)	: Schwebend (Klemme 5). Kann an jeden gewünschten Punkt der zu speisenden Schaltung angeschlossen werden (bei Systemen mit dem "System-0" verbinden).
Abmessungen	: Siehe Massskizzen Abb. 20 bis zum 23
Gewicht (netto)	: PE 1220 3 kg PE 1221 4,7 kg PE 1222 8,6 kg PE 1223 18 kg

III. Inbetriebnahme

1. Erdung

Den Stabilisator an der Erdungsklemme "⏚" des 3poligen Anschlussblockes an der Rückseite erden. Abb. 6.

2. Durchverbindungsklemmen

Die Klemmen 1 und 2 müssen mit Ausgangsklemme "+" bzw. "–" verbunden werden (Abb. 6). Hierfür die mitgelieferten Durchverbindungsklemmen verwenden.

3. Netzanschluss

Bei der Lieferung ist das Gerät für eine Netzspannung von 220 V geschaltet.
Für eine andere Netzspannung müssen die Anschlüsse am Transformator umgelötet werden. Siehe hierfür
Abb. 1 (PE 1220)
Abb. 2 (PE 1221)
Abb. 3 (PE 1222)
Abb. 4 (PE 1223)

4. Kühlung

a. Die Einheit mit Kühlschellen vertikal montieren, damit der Luftstrom durch die Einheit maximal ist. Siehe Abb. 20, 21, 22 oder 23.
b. Die Stromwerte bei den in Tabelle 1 erwähnten Ausgangsspannungen und Temperaturen gelten nur, wenn die Einheit frei aufgestellt ist.
Unter freie Aufstellung versteht man: 2 cm Raum an der Unterseite der Einheit, während die aufsteigende warme Luft an der Oberseite der Einheit nicht behindert wird.
c. Bei Montage in einen Gestell-Adapter PE 1389 können die Werte der Ströme aus Tabelle 1 angewendet werden.
Die Bedingungen aus Punkt b. müssen jedoch eingehalten werden.
d. Bei Montage in einen Gestell-Adapter PM 9707 sind die Werte der Ströme aus Tabelle 1, auf 75 % herabzusetzen.
Die unter Punkt b. genannten Bedingungen müssen auch hier nach wie vor eingehalten werden.
e. Werden mehrere Einheiten übereinander montiert, so sind die Werte der Ströme in Tabelle 1 herabzusetzen.
f. Im Falle einer Zwangslüftung (Luftgeschwindigkeit durch die Einheit ca. 0,3 m/s) bleiben bei den Punkten d. und e die Werte der Ströme aus Tabelle 1 ungeändert.

IV. Bedienung

1. Einstellen der Ausgangsspannung

Bei der Lieferung ist die Ausgangsspannung auf 5 V eingestellt.
Für eine höhere Ausgangsspannung muss der Draht an Anzapfung 1 des Transformators, nach Anzapfung 2 umgelegt werden; siehe Abb. 1 (PE 1220), Abb. 2 (PE 1221), Abb. 3 (PE 1222), Abb. 4 (PE 1223).
Mit R68 auf der Verstärkerleiterplatte U1 (Abb. 5) lässt die Ausgangsspannung sich auf den gewünschten Wert einstellen. Siehe Tabelle 1.

Für den Wert von R68 gilt: 1 kΩ pro Volt Ausgangsspannung (V_u x 1 kΩ).
Die Einstellung erfolgt mit einer Genauigkeit von 2 %.
Ist eine genauere Einstellung erwunscht, dann ist mit R48 (parallel zu R46) eine Feineinstellung möglich, wofür Lötfahnen auf Leiterplatte U1 vorhanden sind.

Anmerkung: Den Überspannungsschutz und die Strombegrenzung neu einstellen. Siehe hierfür die Punkte 6 und 7 in diesem Kapitel.

2. Externe Einstellung der Ausgangsspannung (Fernbedienung)

Die Ausgangsspannung kann extern mit einem Widerstand R_{ex} von 1 kΩ pro Volt Ausgangsspannung oder mit einer externen Spannungsquelle V_{ex} von 1 V pro Volt Ausgangsspannung eingestellt werden. Diese Spannungsquelle muss 1 mA aufnehmen können Der externe Widerstand oder die externe Spannungsquelle sind an die Klemmen 2 und 3 anzuschliessen (Abb. 8 und 9).
Bei Verwendung einer Spannungsquelle den Pluspol mit Klemme 3 und den Minuspol mit Klemme 2 verbinden.
Bei Verwendung eines externen Widerstandes ist R68 auf Leiterplatte U1 zu entfernen.
Um hohe Spannungen am Ausgang zu verhindern, dürfen während des Betriebs keine Verbindungen nach R_{ex} oder V_{ex} unterbrochen werden.
Bei externer Einstellung unterschiedlicher Werte der Ausgangsspannung ist die Strombegrenzung auf den hochsten Wert dieser Ausgangsspannung abzugleichen.
Werte von I_u und I_{uk} siehe Tabelle 1.
Für die niedrigeren Werte der Ausgangsspannung verläuft die Strombegrenzung dann automatisch gemäss Linie B-C in Abb. 10

3. Belastung

Die Belastung wird an die Klemmen "+" und "—" angeschlossen (4fach ausgeführte Klemmen, siehe Abb. 6).

4. Fernstabilisierung

Zu diesem Zweck die Verbindungen zwischen der Plusklemme und Klemme 1 und zwischen der Minusklemme und Klemme 2 entfernen. Danach Klemme 1 und Klemme 2 mit getrennten Leitungen mit + bzw. — der Belastung verbinden, siehe Abb. 7.
Die zusätzlichen Drähte verdrillen oder abgeschirmten Draht verwenden.
Der Spannungsverlust pro stromführende Leitung zur Belastung darf nicht höher als 1 V sein.

Anmerkung: In der Tabelle 1 ist bei den Spannungswerten V_u der Spannungsverlust in den stromführenden Leitungen nicht berücksichtigt.
Wenn bei der Fernregelung auch die dynamische Spezifikation eingehalten werden muss, ist C32 nicht im Gerät, sondern parallel zur Belastung anzuschliessen, siehe Abb. 7.

5. Ausgangsstrom I_u

Bei der Lieferung ist der maximal zulässige Ausgangsstrom I_u nach der Tabelle für eine Ausgangsspannung V_u von 5 V und eine Umgebungstemperatur von 55 °C eingestellt.
Bei hiervon abweichenden Spannungen und Temperaturen sind die maximal zulässigen Ströme immer der Tabelle 1 zu entnehmen.

6. Strombegrenzung

a. Die Strombegrenzung ist bei der Lieferung auf die zurückbiegende Kennlinie A-B-C (fold back characteristic) eingestellt, Abb. 10.
Der maximale Strom I_u (Punkt B) und der Kurzschlussstrom I_{uk} (Punkt C) können auf einen anderen Wert eingestellt werden (siehe die maximalen Stromwerte in Tabelle 1).
Die Einstellung geschieht wie folgt:
— R38 und R54 auf der Verstärkerleiterplatte U1 (Abb. 5) an den linken Anschlag drehen.
— Die Ausgangsklemmen über ein Amperemeter kurzschliessen.
— Mit R38 I_{uk} (Punkt C) auf den gewünschten Wert einstellen.
— In Serie mit dem Amperemeter eine einstellbare Belastung mit genügender Leistung an die Ausgangsklemmen anschliessen.
— R54 soweit rechtsherum drehen, dass der Strom I_u (Punkt B) bei einer Verringerung des Belastungswiderstandes auf 110 % des gewünschten Wertes begrenzt wird.

b. Einstellung auf die Strombegrenzung mit ausschaltender Kennlinie A-B-O Abb. 11 (switch-off characteristic). Für die maximalen Stromwerte siehe Tabelle 1.
   - Die Punkte a und b auf Leiterplatte U1 miteinander verbinden.
   - In Serie mit einem Amperemeter eine einstellbare Belastung mit genügender Leistung an die Ausgangsklemmen anschliessen.
   - R54 soweit rechtsherum drehen, dass I_u (Punkt B) bei einer Verringerung des Belastungswiderstandes bei 110 % des gewünschten Stromwertes begrenzt wird und auf 0 A - 0 V abnimmt.

   Im Falle von Überbelastung kann, nachdem die Belastung an den Ausgangsklemmen entfernt wurde, die Ausgangsspannung auf zwei Arten wiederhergestellt werden:
   - durch kurzzeitige Unterbrechung der Netzspannung oder
   - indem die Verbindung zwischen den Punkten a und b auf der Verstärkerleiterplatte U1 unterbrochen wird (z.B. mit einem Schalter zwischen den Punkten a und b.

c. Einstellung der Strombegrenzung auf die vertikale Kennlinie A-D-C Abb. 12 (für die maximalen Ströme gilt nun I_{uk} max. siehe Tabelle 1).
   - R38 und R54 an den linken Anschlag drehen.
   - Die Ausgangsklemmen über ein Amperemeter kurzschliessen.
   - R38 soweit rechtsherum drehen, dass der Strom I_{uk} (Punkt C) bei 110 % des gewünschten Stromwertes begrenzt wird.

7. Überspannungsschutz (Crowbar)

Mit dem eingebauten Überspannungsschutz kann die angeschlossene Schaltung vor zu hohen Spannungen geschützt werden.
Die Ansprechspannung V_t (trip voltage) ist mit R62 (Abb. 5) zwischen 5 und 12 V einstellbar.
Für den Wert von R62 gilt bei Näherung: $\frac{V_t - 3.3}{2.7}$ kΩ.
Hierin ist V_t die gewünschte Ansprechspannung in Volt, bei der der Überspannungsschutz in Tätigkeit tritt.
Sobald die Ursache der Überspannung beseitigt ist, kann V_u durch kurzzeitiges Unterbrechen der Netzspannung wieder eingeschaltet werden.

8. Serienschaltung

Es dürfen mehrere Geräte in Serie geschaltet werden.
Damit an den Ausgangsklemmen keine Spannung mit falscher Polarität zu liegen kommt, muss eine Diode BYX99 - 300R (für PE 1223 2x BYX99 - 300 parallel) in Sperrichtung zum Ausgang angeschlossen werden. Siehe den Schaltungsauszug Abb. 13.
Die Diode lässt sich leicht in das dafür bestimmte Loch des Gleichrichters U3 im PE 1220 oder PE 1221 und Gleichrichter U4 im PE 1222 oder PE 1223 anbringen. Siehe Abbn. 1 bis 4.
Die Katode mit der Ausgangsklemme "+" verbinden.
Über die gesamte Ausgangsspannung müssen zwei Widerstände R_s in Serie geschaltet werden, wie es in Abb. 13 angegeben ist. $R_s = \frac{R68}{10}$
Apparat I (master) steuert über diesen Spannungsteiler Apparat II (slave) an Klemme 3.
Von Apparat I muss der Wert von I_u und I_{uk} ca. 2 % niedriger als bei Apparat II eingestellt sein.
Dasselbe System kann auch für 3 oder mehr Geräte angewendet werden.

9. Parallelschaltung

Es dürfen mehrere Geräte parallelgeschaltet werden.
Hierzu muss eine Diode BYX99 - 300 in Sperrichtung über Transistor TS71 angeschlossen werden. Siehe den Schaltungsauszug Abb. 14.
Diese Diode kann in dem dafür bestimmten Montageloch von Gleichrichter U2 im PE 1220 oder PE 1221 und Gleichrichter U4 im PE 1222 oder PE 1223 angebracht werden. Siehe Abbn. 1 bis 4.
Die Anode mit der Ausgangsklemme "+" verbinden.
Beim Parallelschalten der Geräte müssen die Thyristoren SCR26 des Überspannungschutzes durch 1 Thyristor SCR_{ex} ersetzt werden, der den gesamten Kurzschlussstrom der parallelgeschalteten Geräte aufnehmen kann. Thyristor SCR_{ex} auf einen getrennten Kühlkörper montieren und an den gemeinsamen Ausgang anschliessen (Anode an Ausgangsklemme "+" und Katode an "–").
Die Steuerelektrode (gate) von SCR_{ex} mit Klemme 4 von einem der Geräte verbinden und den Gate-Anschluss des eingebauten Thyristors dieses Gerätes lösen. Bei den übrigen Geräten R62 entfernen.

10. Schutz vor externen Spitzenspannungen am Ausgang

Wenn vor den Diode BYX99 - 300R (bei der Serienschaltung erwähnt) und den Dioden BYX99 - 300 (bei der Parallelschaltung erwähnt) die Dioden BYX30 - 200R bzw. BYX30 - 200 montiert werden, sind die Geräte ausserdem vor schnellen und hohen externen Spitzenspannungen am Ausgang geschützt.

I. Montage

Ces modules d'alimentation sont destinés au montage direct sous forme d'unités à "emplacement libre".
et sont pourvus de trous de fixation (M4) dans les parties supérieure et inférieure. Voir croquis cotés fig. 20 à 23.
Il est possible d'incorporer les modules d'alimentation à un adaptateur de rack 19" PM 9707 (hauteur 3E).
A cet effet, les panneaux frontaux suivants sont fournis:
PE 1381 pour le module d'alimentation PE 1220 (1/6 - 19")
PE 1382 pour le module d'alimentation PE 1221 (2/6 - 19")
PE 1383 pour le module d'alimentation PE 1222 (3/6 - 19")
PE 1384 pour le module d'alimentation PE 1223 (6/6 - 19")

Il est également possible d'incorporer les modules d'alimentation à un adaptateur de rack 19" PE 1389 (hauteur 3E).
A cet effet, les panneaux frontaux suivants sont fournis:
PE 1385 pour le module d'alimentation PE 1220 (1/6 - 19")
PE 1386 pour le module d'alimentation PE 1221 (2/6 - 19")
PE 1387 pour le module d'alimentation PE 1222 (3/6 - 19")
PE 1388 pour le module d'alimentation PE 1223 (6/6 - 19")

II. Caractéristiques techniques

Entrée

Tension secteur : 110 - 128 - 202 - 220 - 238 V 50 ... 400 Hz

Consommation :

PE 1220	maxi 90 W	pour tension secteur nominale
PE 1221	maxi 170 W	
PE 1222	maxi 350 W	
PE 1223	maxi 650 W	

Sécurité : Fusible VL26 (à action lente)

	Tension secteur 202 V - 238 V	110 V - 128 V
PE 1220	1A	2A
PE 1221	1.6A	3.15A
PE 1222	4A	8A
PE 1223	6.3A	10A

Niveau de parasites : se situe sous la courbe K, selon la norme VDE 0875

Tension d'essai : 1500 V - 50 Hz par rapport à la terre

Sortie

Tension : réglée entre 5 et 5,1 V
réglable entre 2 et 9 V (voir tableau 1 page 28, pour les courants réduits)
Avec une charge préalable d'environ 20 mA, la tension de sortie est réglable jusqu'à 0 V.

Stabilité : Avec des variations de la tension secteur se situant entre + et −10 % de la valeur nominale, la modification de la tension de sortie est ⩽ 2 mV, y compris l'effet de "dérive à court terme".

: Avec des variations allant de la charge nulle à la pleine charge, les modifications de la tension de sortie s'élèvent à ⩽ 0,1 % ou ⩽ 2 mV
(La plus grande des deux valeurs prime)

Courant maximal : A la livraison;

PE 1220	4 A	température ambiante 55 °C
PE 1221	7,5 A	
PE 1222	16 A	
PE 1223	30 A	

Résistance interne dynamique : Pour des variations de charge sinusoïdales de 80 %, de pleine charge à pleine charge, et une fréquence de:

1 kHz	⩽ 0,02 Ω
10 kHz	⩽ 0,10 Ω
100 kHz	⩽ 0,25 Ω
250 kHz	⩽ 0,25 Ω

Temps de rétablissement : ⩽ 50 μs, voir figure 15

Tension d'ondulation : ⩽ 0,5 mV_{eff} (borne + ou − à la terre)

Coefficient de température : ⩽ 0,5 mV par °C

Protection de surtension (Crowbar) : Réglée à la livraison entre 6,5 et 6,8 V
Réglable entre 5 et 12 V
Temps d'excitation maximal 20 μs

Circuit série : Il est possible de raccorder plusieurs appareils en série.
La tension des bornes de sortie par rapport à la terre ne peut dépasser 250 V ⎓
Pour des instructions plus détaillées, voir le chapitre IV.8 "Circuit série".

Circuit parallèle : La connexion en parallèle est admise.
Voir à cet effet les instructions du chapitre IV.9 "Circuit parallèle".

Généralités

Bornes de sortie : Construction flottante par rapport à la terre.
Tension d'essai 1500 V - 50 Hz.
La borne "+" ou "−" pourra éventuellement être raccordée au châssis.

Température ambiante : **Température de travail spécifiée 0 °C ... +70 °C**
Température de travail: de −25 °C à +70 °C
Température de rangement: de −40 °C à +85 °C

Blindages de transformateur
— primaire (scr. I) : Est raccordé à la terre
— secondaire (scr. II) : Est flottant (borne 5).
Il peut être raccordé à n'importe quel endroit du circuit à alimenter (pour la connexion du système avec le "système - 0").

Dimensions : voir croquis coté aux fig. 20 à 23

Poids (net)	: PE 1220	3 kg
	PE 1221	4,7 kg
	PE 1222	8,6 kg
	PE 1223	18 kg

III. Mise en service

1. Terre

Mettre le stabilisateur à la terre par l'intermédiaire de la prise " ⏚ " du bloc de connexion tripolaire à l'arrière (fig. 6).

2. Bornes de connexion

Les bornes 1 et 2 doivent être raccordées respectivement aux bornes de sortie "+" et "–" (fig. 6). Utiliser à cet effet les fils de connexion fournis.

3. Secteur

Réglé à la livraison sur 220 V.
Le réglage pour une autre tension secteur s'effectue par modification des connexions soudées sur le transformateur.
Voir à cet effet la fig. 1 (PE 1220)
fig. 2 (PE 1221)
fig. 3 (PE 1222)
fig. 4 (PE 1223)

4. Refroidissement

a. Monter l'unité de telle sorte que les ailettes de refroidissement, soient placées verticalement et donc que la circulation de l'air dans l'unité soit maximale. Voir fig. 20, 21, 22 ou 23 .
b. Les valeurs de courant à différentes tensions de sortie et températures (tableau 1) s'appliquent uniquement lorsque l'appareil est utilisé sans entraves, à savoir un espace de 2 cm au-dessous de l'unité tandis que l'air chaud montant n'est pas entravé.
c. En cas de montage dans l'adaptateur en rack PE 1389, les valeurs des courants indiqués au tableau 1 sont appliqués.
Les conditions b doivent cependant être maintenues.
d. En cas de montage dans l'adaptateur en rack PM 9707 les valeurs des courants indiqués au tableau 1 sont réduites jusqu'à 75 %.
Les conditions b doivent être maintenues.
e. Lorsque plusieurs unités sont montées les unes sur les autres, les valeurs des courants au tableau 1 doivent être réduites.
f. En cas de refroidissement forcé (vitesse à travers l'unité env. 0,3 m/sec.) les valeurs des courants au tableau 1 peuvent être maintenues aux points d et e.

IV. Commande

1. Réglage de la tension de sortie Vu

A la livraison, la tension de sortie est réglée sur 5 V. Pour obtenir une tension de sortie plus élevée, il convient de déconnecter le fil de la borne 1 du transformateur et de le connecter sur la borne 2; voir fig. 1 (PE 1220), fig. 2 (PE 1221), fig. 3 (PE 1222), fig. 4 (PE 1223).
A l'aide de R68 sur le circuit imprimé d'alimentation U1 (fig. 5), il est possible de régler Vu à la valeur voulue. Voir tableau 1.
La valeur de R68 est calculée comme suit: 1 kΩ par volt de tension de sortie (Vu x 1 kΩ).
L'ajustage est précis à 2 % près.
Si l'on souhaite obtenir un ajustage plus précis encore, un réglage fin peut être obtenu à l'aide de R48 (en parallèle avec R46) et des cosses à souder sont prévues du circuit imprimé U1 à cet effet.

Remarque: La protection contre la surtension et la limitation du courant doivent être réglées à nouveau. Voir à cet effet les points 6 et 7 du présent chapitre.

2. Réglage à distance de la tension de sortie Vu

Il est possible de procéder au réglage externe de la tension de sortie à l'aide d'une résistance R_{ex} de 1 kΩ par Volt de tension de sortie, ou à l'aide d'une source de tension extérieure V_{ex} de 1 V par volt de tension de sortie. Cette source de tension doit pouvoir absorber 1 mA.
La résistance externe ou de la source de tension externe doit être raccordée aux bornes 2 et 3 (fig. 8 et fig. 9).
En cas d'application d'une source de tension, il faut raccorder le pôle + à la borne 3 et le pôle — à la borne 2.
En cas d'application d'une résistance extérieure, il faut retirer R68 du circuit imprimé U1.
Afin d'éviter des hautes tensions à la sortie, aucune connexion vers R_{ex} ou V_{ex} ne peut être interrompue lorsque l'appareil est en service.
En cas de réglage externe des différentes tensions de sortie, régler la limitation du courant sur la valeur la plus élevée.
Pour les valeurs de Iu et Iu_K, voir table 1.
Pour les valeurs inférieures la limitation du courant se fait automatiquement conformément à la ligne B-C à la figure 10.

3. Charge

La charge est raccordée aux bornes "+" et "—" (bornes quadruples, voir fig. 6).

4. Stabilisation à distance

Dans ce but, les connexions entre la borne "+" et la borne 1, ainsi qu'entre la borne "—" et la borne 2, doivent être supprimées. Ensuite, il faudra relier les bornes 1 et 2, à l'aide des conducteurs supplémentaires, respectivement au + et au — de la charge, voir fig. 7.
Tordre les conducteurs supplémentaires ou utiliser du fil blindé.
Les pertes de tension par conducteur vers la charge ne peuvent pas dépasser 1 V.

Remarque: Dans le tableau relatif aux valeurs de tension Vu, il n'a pas été tenu compte des pertes dans les conducteurs sous tension.
Si l'on souhaite maintenir la spécification dynamique avec stabilisation à distance, C32 ne doit pas être raccordé dans l'appareil, mais bien à la charge, voir fig. 7.

5. Courant de sortie Iu

A la livraison, le courant de sortie maximal admissible Iu est réglé conformément au tableau 1 pour une tension de sortie Vu de 5 V et pour une température ambiante de 55 °C.
Si la tension et la température diffèrent de ces valeurs, il faudra consulter le tableau pour connaître les valeurs de courant maximales.

6. Limitation du courant

a. Lors de la livraison, la limitation du courant est réglée pour une caractéristique de retour A-B-C, (fold back characteristic) fig. 10.
Le courant maximal Iu (point B) et le courant de court-circuit Iu_K (point C) peuvent être réglés à des valeurs différentes (voir le tableau 1 pour les valeurs de courant maximales).
Les réglages s'effectuent comme suit:
- Tourner à fond vers la gauche R38 et R54 sur le circuit imprimé de l'amplificateur U1 fig. 5.
- Au moyen d'un ampèremètre, court-circuiter les bornes de sortie.
- A l'aide de R38, réglez Iu_K (point C) à la valeur souhaitée.
- Raccorder une charge réglable de puissance suffisante, en série avec l'ampèremètre, aux bornes de sortie.
- Faire tourner R54 vers la droite jusqu'à ce que le courant Iu (point B) soit limité à 110 % de la valeur souhaitée, lors de la réduction de la résistance de charge.

b. Réglage de la limite de courant avec caractéristique de coupure A-B-O, fig. 11. Voir le tableau pour les valeurs maximales de courant.
- Raccorder les points a-b sur le circuit imprimé U1.
- Raccorder aux bornes de sortie une charge réglable de puissance suffisante en série avec un ampèremètre.
- Faire tourner R54 vers la droite de sorte que Iu (point B) soit limité à 110 % de la valeur souhaitée et diminue jusqu'à 0 A - 0 V, lors de la réduction de la résistance de charge.

En cas de surcharge après suppression de la charge aux bornes de sortie, la tension de sortie peut être rétablie de deux façons:
- Brève interruption de la tension secteur ou
- interruption de la connexion entre les points a et b du circuit imprimé d'amplification U1 (en utilisant par exemple un commutateur placé entre les points a et b).

c. Réglage de la limitation de courant selon la caractéristique verticale A-D-C, fig. 12.
(Pour les valeurs maximales de courant, on se base maintenant sur Iu_K max. voir le tableau).
- Tourner à fond vers la gauche R38 et R54.
- Court-circuiter les bornes de sortie par l'intermédiaire d'un ampèremètre.
- Faire tourner R38 vers la droite jusqu'à ce que le courant Iu_K (point C) soit limité à 110 % de la valeur souhaitée.

7. Protection contre la surtension (Crowbar)

Le circuit raccordé peut être protégé contre les tensions trop élevées par le dispositif incorporé spécialement conçu à cet effet. La tension de déclenchement V_t est réglable, à l'aide de R62 (fig. 5), entre 5 et 12 V.

La valeur de R62 est déterminée approximativement: $\frac{V_t - 3.3}{2.7}$ kΩ.

Dans cette formule, V_t est la tension d'enclenchement souhaitée exprimée en volt, selon laquelle le dispositif de protection contre la surtension entre en action.
Dès que la cause de la surtension est supprimée, Vu peut être rétabli au moyen d'une brève interruption de la tension secteur.

8. Circuit en série

Il est possible de raccorder plusieurs appareils en série.
Pour éviter que la polarité change de sens aux bornes de sortie, il convient de raccorder sur la sortie, dans le sens du blocage, une diode BYX99 - 300R (pour PE 1223 2x BYX99 - 300R parallèle). Voir le schéma détaillé, fig. 13.
La diode peut aisément être montée dans le trou prévu à cet effet du redresseur U3 dans le PE 1220 ou PE 1221 ou du redresseur U4 dans le PE 1222 ou PE 1223. Voir fig. 1, 2, 3 et 4 respectivement.

Raccorder la cathode à la borne de sortie "+".
Sur les bornes de sortie fournissant la tension totale, il faut connecter deux résistances R_S en série, comme indiqué à la fig. 13 $R_S = \frac{R68}{10}$

Par l'intermédiaire du diviseur de tension ainsi obtenu, l'appareil I (maître) commande l'appareil II (asservi) raccordé à la borne 3.
Les valeurs Iu et Iu_K de l'appareil I doivent être réglées à une valeur inférieure d'environ 2 % à celle de l'appareil II.
Le même système peut également être appliqué pour trois appareils ou davantage.

9. Circuit en parallèle

Il est possible de raccorder plusieurs appareils en parallèle.
A cet effet, il convient de raccorder au transistor TS71, dans le sens du blocage, une diode BYX99 - 300.
Voir schéma détaillé à la fig. 14.
Cette diode peut être montée dans le trou destiné à cet effet du redresseur U2 dans le PE 1220 ou PE 1221 ou du redresseur U4 dans le PE 1222 ou PE 1223. Voir fig. 1, 2, 3 et 4 respectivement.
Raccorder l'anode à la borne de sortie "+".
En cas de connexion des appareils en parallèle, les thyristors SCR26 du dispositif de protection contre la surcharge doivent être remplacés par un seul thyristor SCR_{ex} capable de faire face au courant de court-circuit total des appareils connectés en parallèle. Monter le thyristor SCR_{ex} sur un organe de refroidissement séparé et le raccorder à la sortie commune (anode à la borne de sortie "+" et cathode à la borne "–").
Raccorder l'électrode d'enclenchement (gate) de SCR_{ex} à la borne 4 de l'un des appareils, et retirer la connexion "gate" du thyristor incorporé à cet appareil. Retirer R62 des autres appareils.

10. Protection contre des tensions de crête externes sur la sortie

Si les diodes BYX99 - 300R (citées au chapitre relatif au circuit série) ou bien encore les diodes BYX99 - 300 (citées au chapitre relatif au circuit parallèle) sont remplacées respectivement par des diodes, BYX30 - 200R, ou BYX30 - 200, les appareils se trouvent alors également protégés contre les crêtes de tension externe puissantes et rapides sur la sortie.

Type	Tamb	Iu and Iu_K	Tap 1 Vu 5 Volt	Tap 1 Vu 6 Volt	Tap 2 Vu 6 Volt	Tap 2 Vu 7 Volt	Tap 2 Vu 8 Volt	Tap 2 Vu 9 Volt
PE 1220	55 °C	Iu	4 A	3 A	3 A	3,2 A	3 A	1,7 A
	55 °C	Iu_K	0,6 A	2 A	1,5 A	1,5 A	1,5 A	1,6 A
	70 °C	Iu	2,5 A	2 A	2,1 A	2,1 A	2 A	1,7 A
	70 °C	Iu_K	1,8 A	1,8 A	1,5 A	1,5 A	1,5 A	1,5 A
PE 1221	55 °C	Iu	7,5 A	6 A	7 A	7 A	5 A	2 A
	55 °C	Iu_K	4,5 A	4,5 A	4 A	4 A	4 A	2 A
	70 °C	Iu	6 A	6 A	5,5 A	5,5 A	5 A	2 A
	70 °C	Iu_K	3 A	3 A	3 A	3 A	3 A	2 A
PE 1222	55 °C	Iu	16 A	10 A	13 A	15,5 A	10 A	5 A
	55 °C	Iu_K	5 A	5 A	4 A	3 A	5 A	5 A
	70 °C	Iu	10 A	10 A	10 A	10 A	10 A	5 A
	70 °C	Iu_K	4 A	4 A	4 A	4 A	4 A	4 A
PE 1223	55 °C	Iu	30 A	30 A	25 A	27 A	24 A	13 A
	55 °C	Iu_K	6 A	6 A	6 A	6 A	6 A	6 A
	70 °C	Iu	20 A	20 A	20 A	20 A	20 A	13 A
	70 °C	Iu_K	5 A	5 A	5 A	5 A	5 A	5 A

Table 1

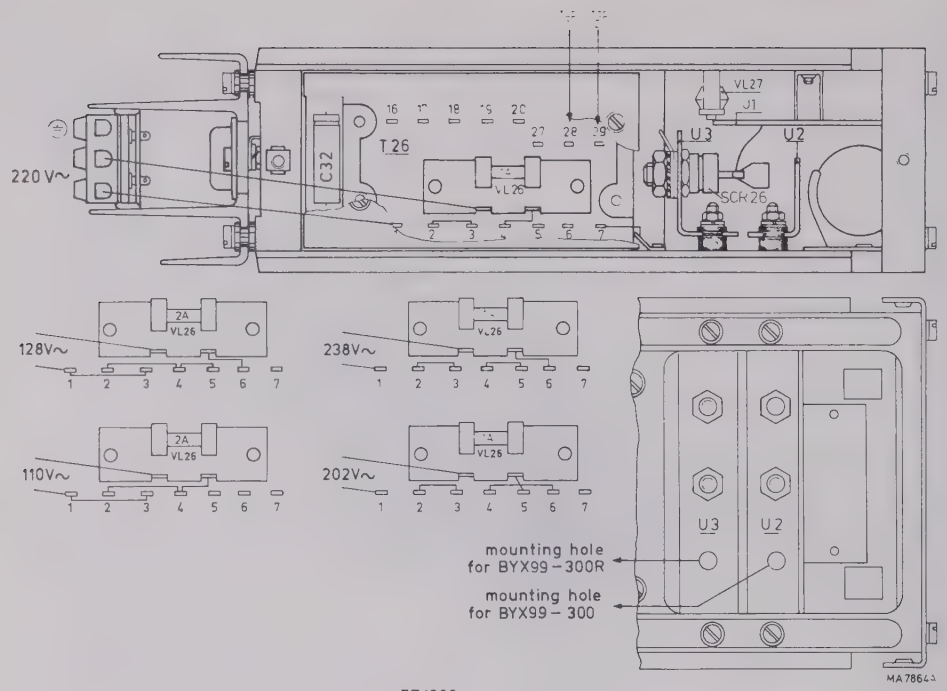


Fig. 1

PE 1220

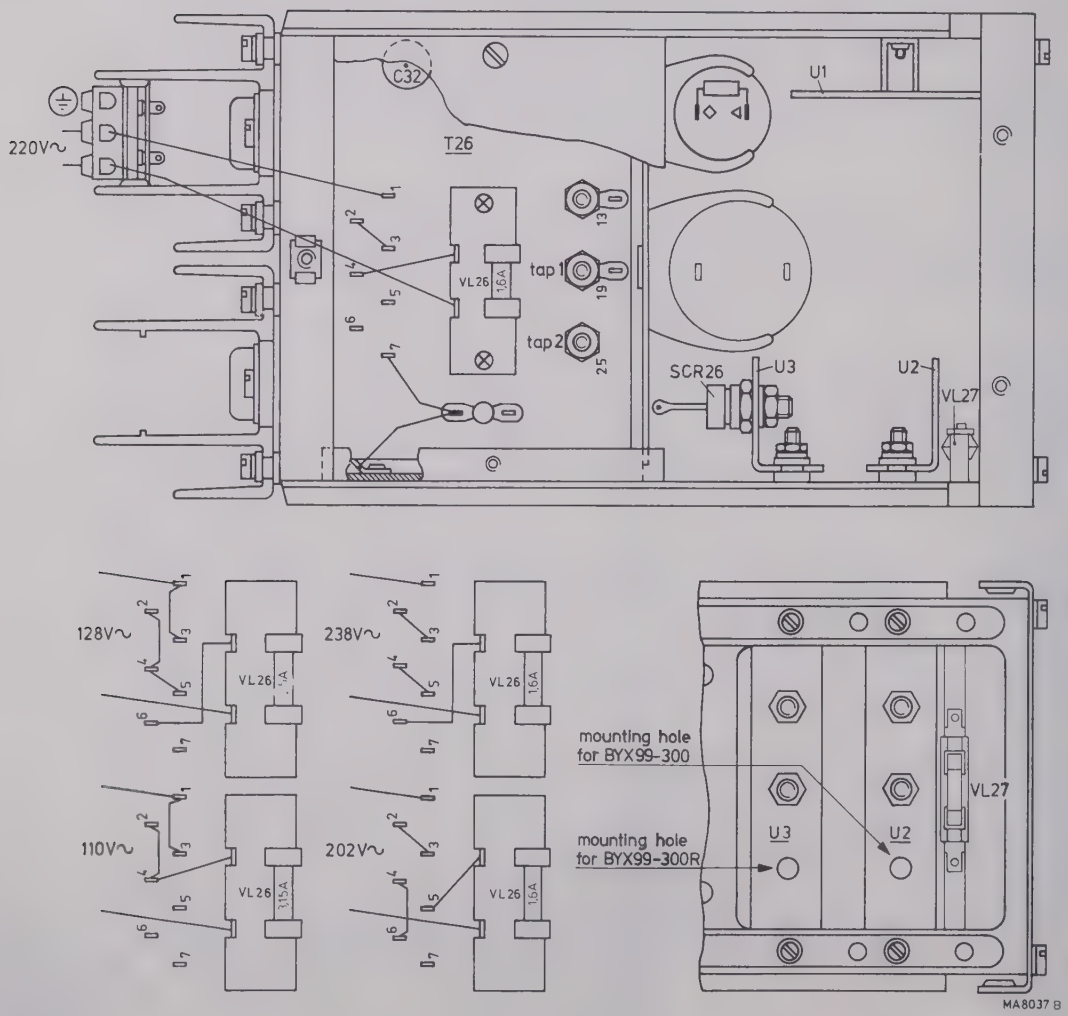
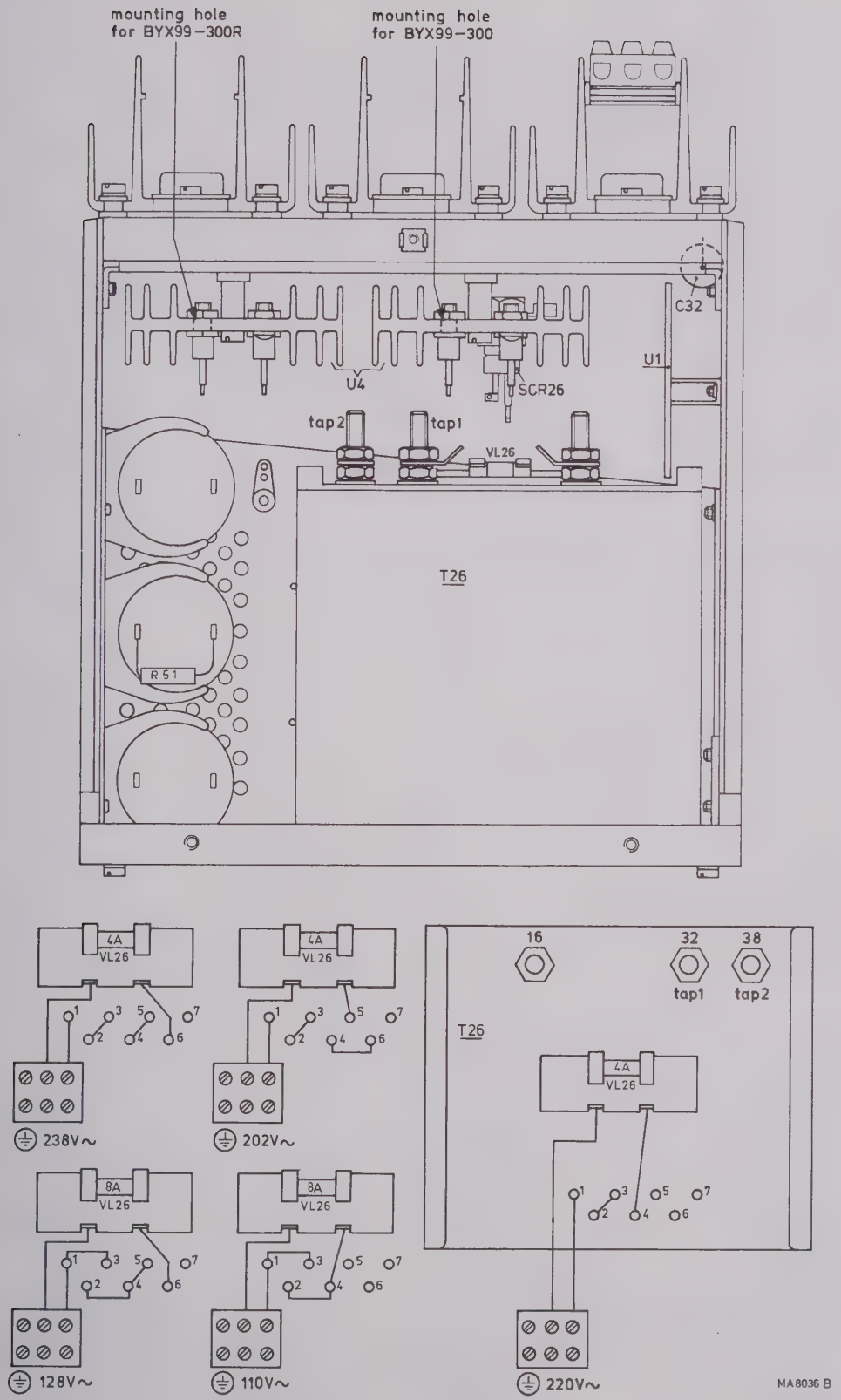


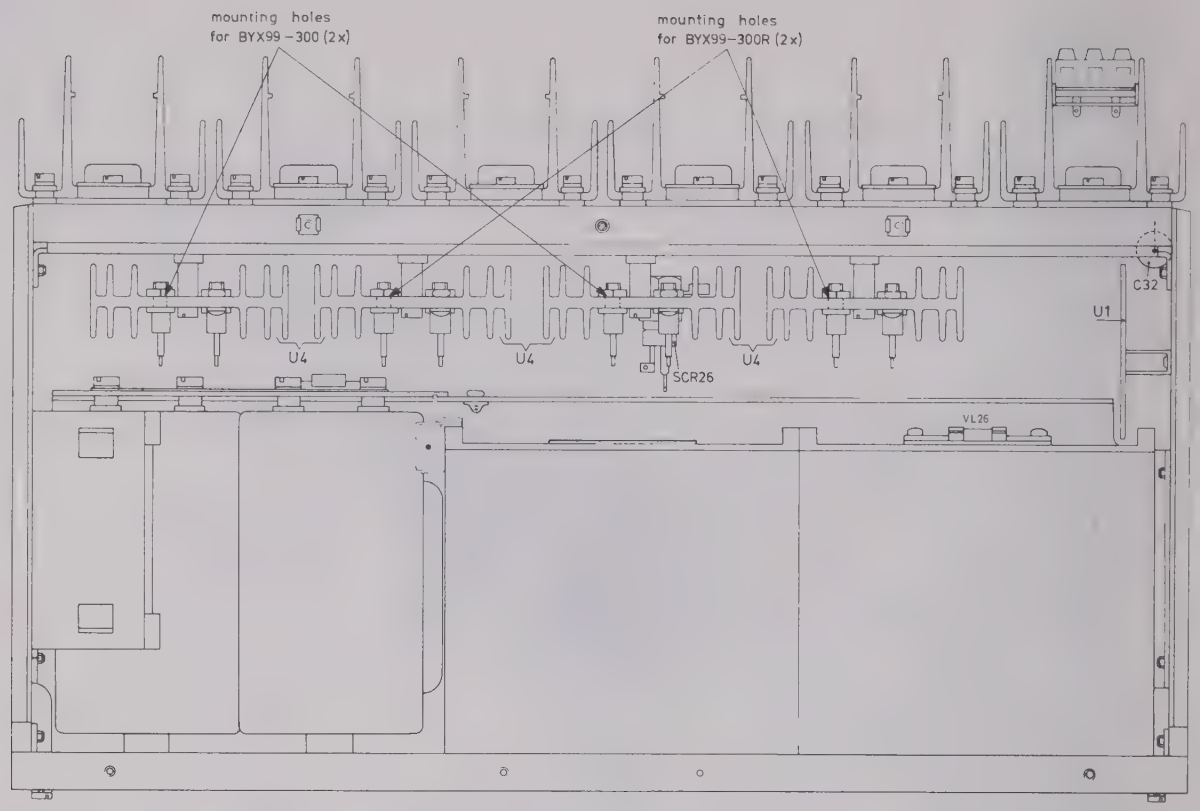
Fig. 2

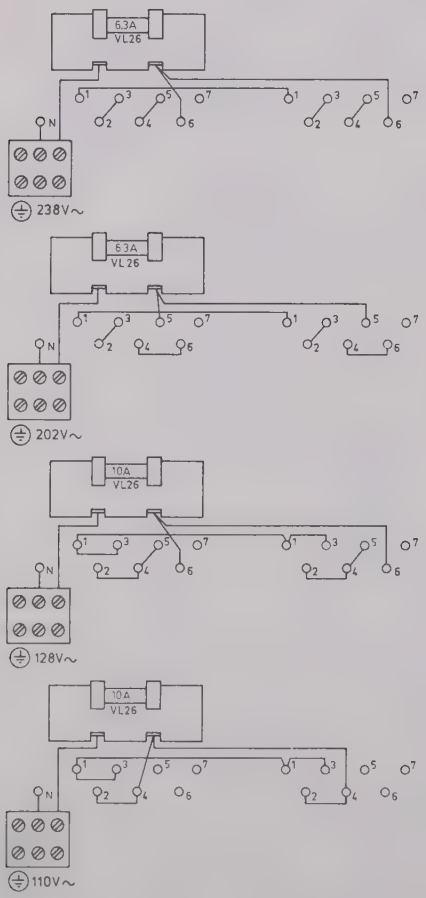
PE 1221

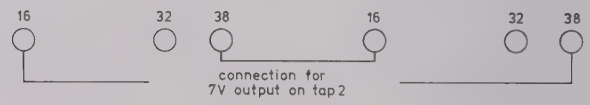

mounting hole
for BYX99–300R
mounting hole
for BYX99–300
C32
U1
U4
SCR26
tap2
tap1
VL26
T26
R51
4A
VL26
238V~
202V~
8A
128V~
110V~
16
32
38
tap1
tap2
220V~
MA8036 B

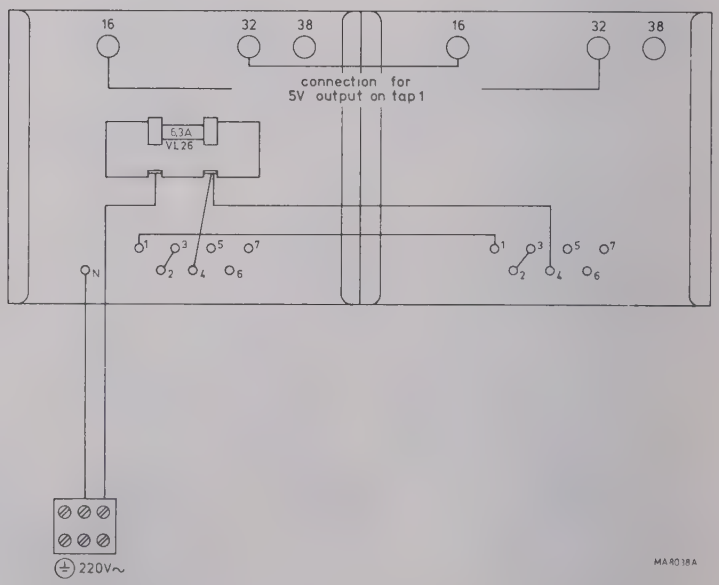
PE 1222

Fig. 3


mounting holes
for BYX99-300 (2x)
mounting holes
for BYX99-300R (2x)
C32
U1
U4
U4
U4
SCR26
VL26

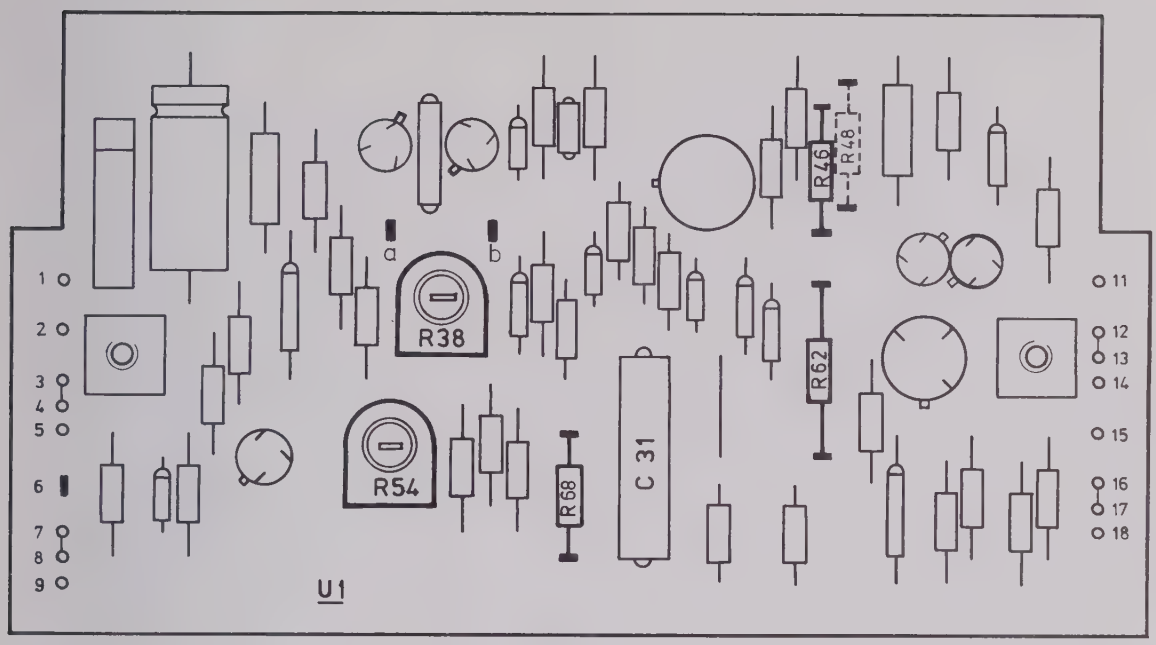

6.3A
VL26
N
238V~
6.3A
VL26
N
202V~
10A
VL26
N
128V~
10A
VL26
N
110V~


16
32
38
16
32
38
connection for
7V output on tap 2


16
32
38
16
32
38
connection for
5V output on tap 1
6.3A
VL26
N
220V~
MA8038A

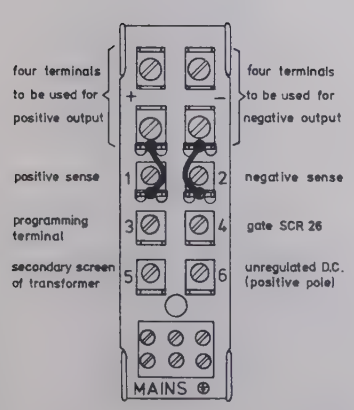
PE 1223

Fig. 4



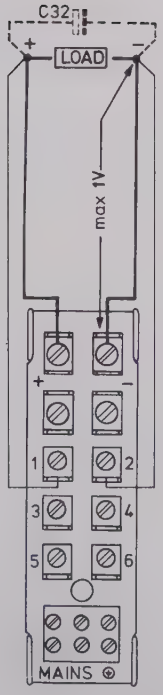
MA7863R

Fig. 5



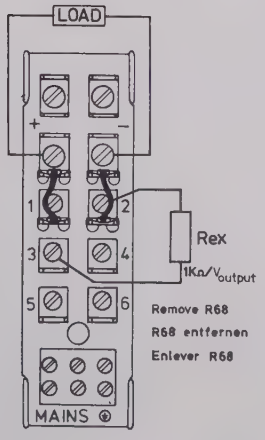
MA8109

Fig. 6



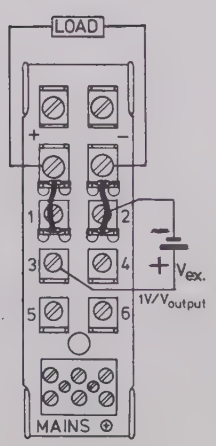
MA8111

Fig. 7



MA8110

Fig. 8



MA7876

Fig. 9

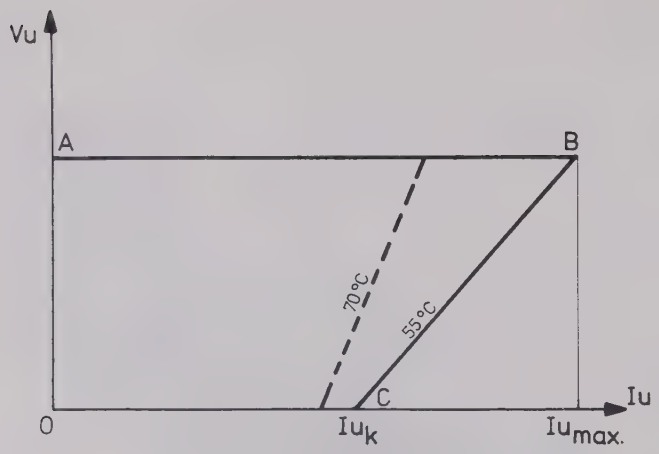


Fig. 10

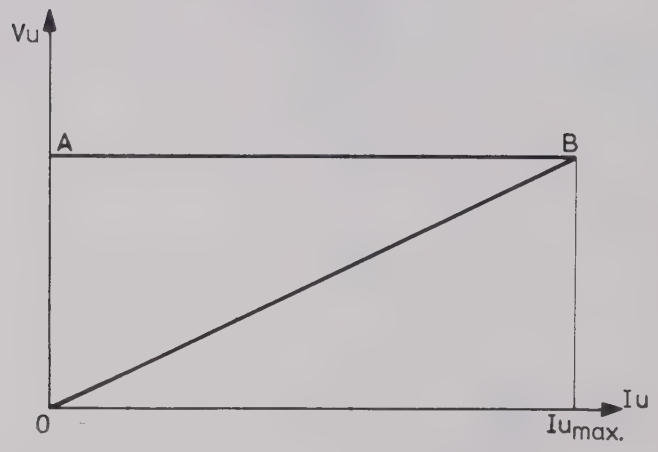


Fig. 11

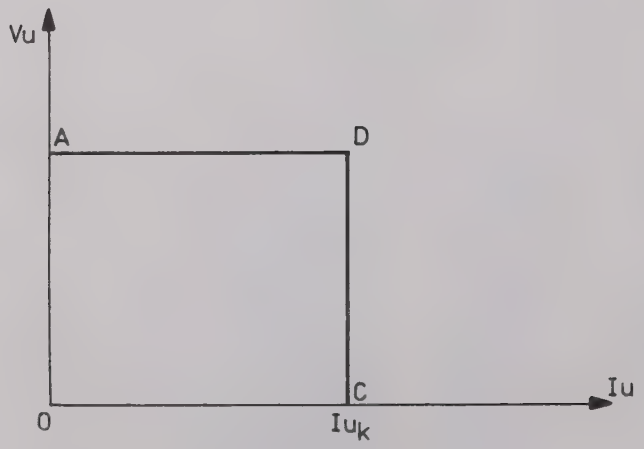


Fig. 12

MA7871

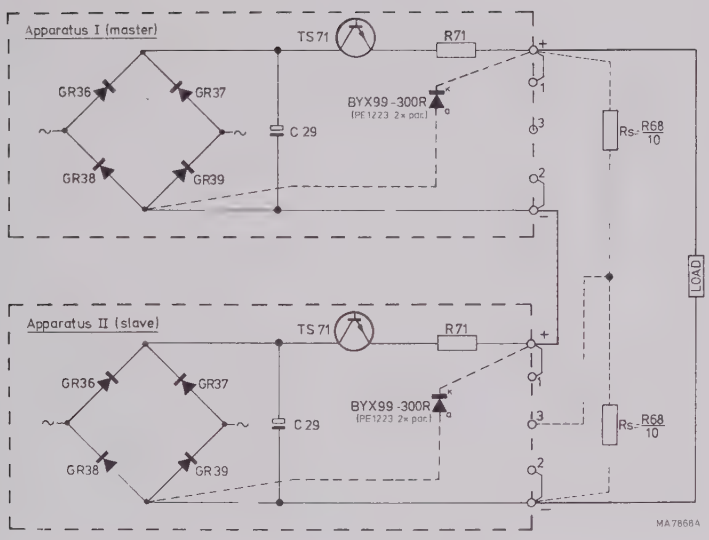


Fig. 13

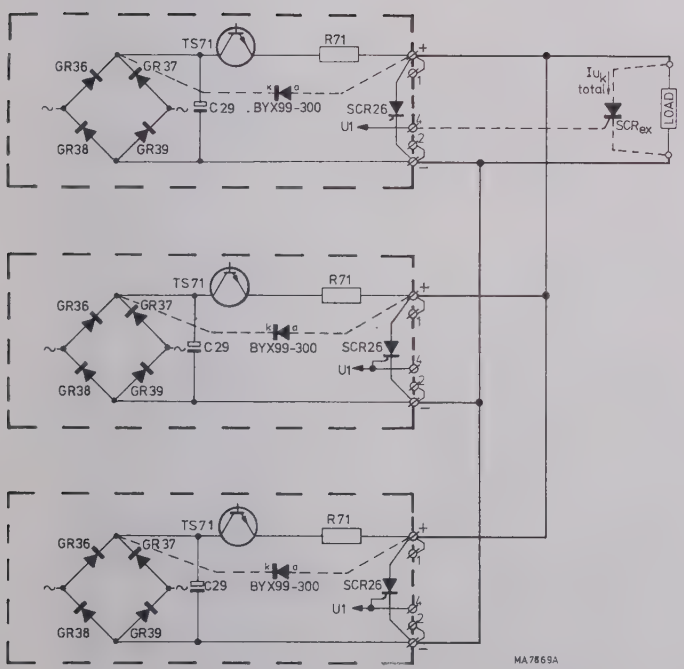


Fig. 14

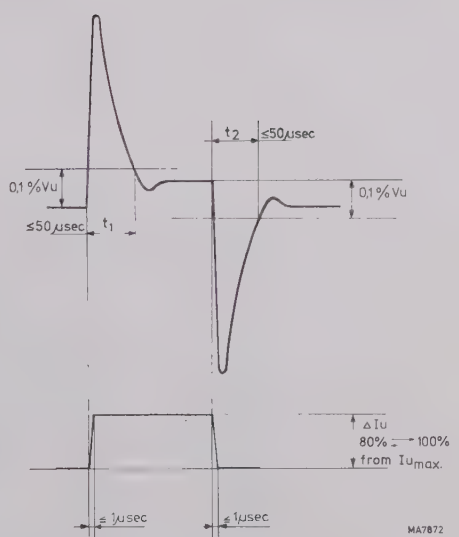


Fig. 15

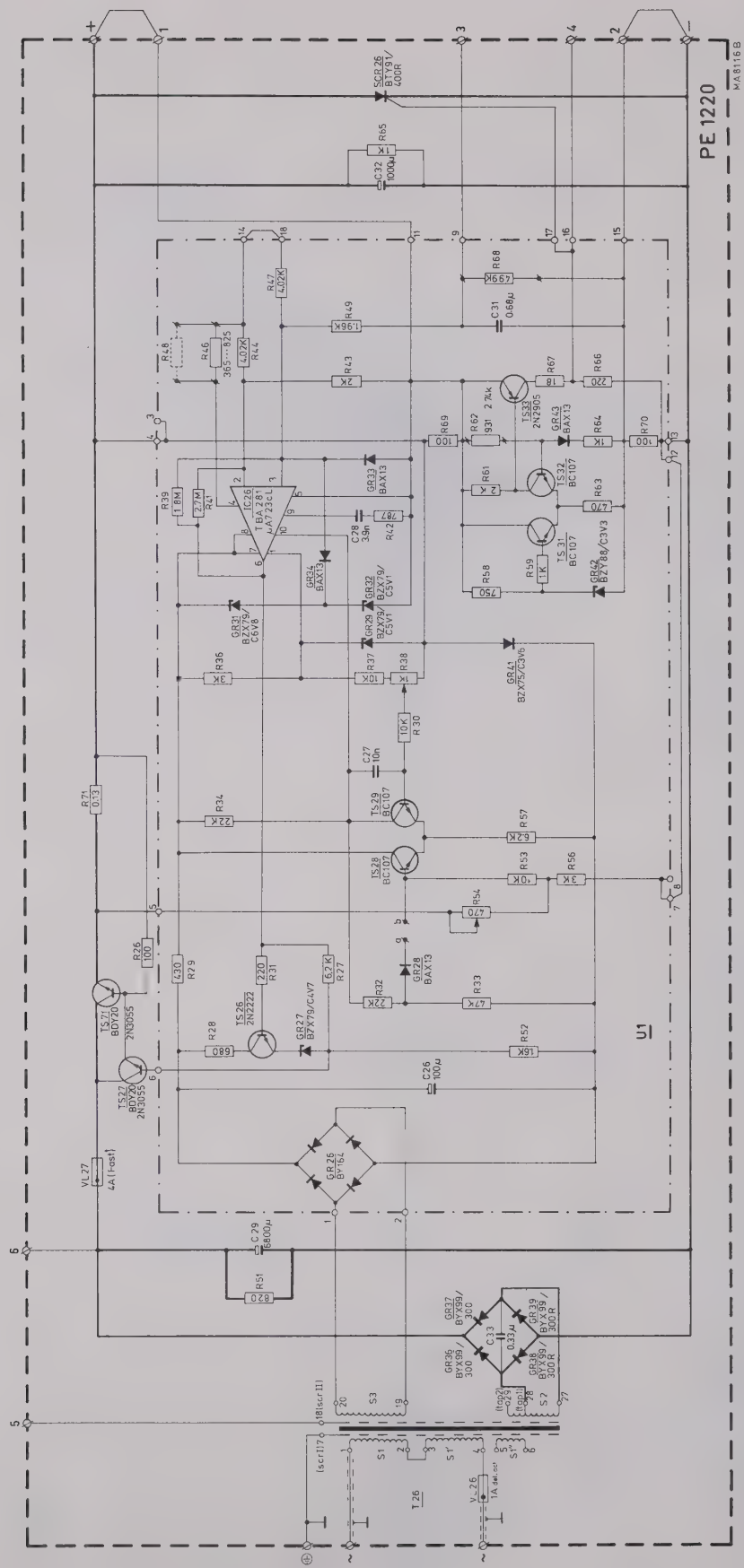

PE 1220
MA8116B
SCR26
R65
C32
R68
C31
R47
R49
R46
R44
R43
R67
R66
TS32
2N2905
R69
R62
GR43
BAX13
R64
R70
R61
TS32
BC107
R63
R39
R41
IC26
TBA 281
µA723cL
C28
R42
GR33
BAX13
GR34
BAX13
R59
TS31
BC107
GR42
BZY88/C3V3
R58
GR31
BZX79
C6V8
GR32
BZX79
C5V1
GR29
BZX79
C5V1
GR41
BZX75/C3V6
R36
R37
R38
R30
C27
10n
R71
0.13
R34
TS29
BC107
R57
TS28
BC107
R53
R56
R54
R26
100
R29
R31
R27
GR28
BAX13
R32
R33
TS26
2N2222
GR27
BZX79/C4V7
R28
R52
TS27
BDY20
2N3055
TS27
BDY20
2N3055
C26
100µ
VL27
4A (rosi)
GR26
BY164
C29
6800µ
R51
820
GR37
BYX99/
300
GR39
BYX99/
300R
C33
0.33µ
GR36
BYX99/
300
GR38
BYX99/
300R
S3
S1
S2
S4
T26
V-26
1A (ret.ost)
U1

Fig. 16

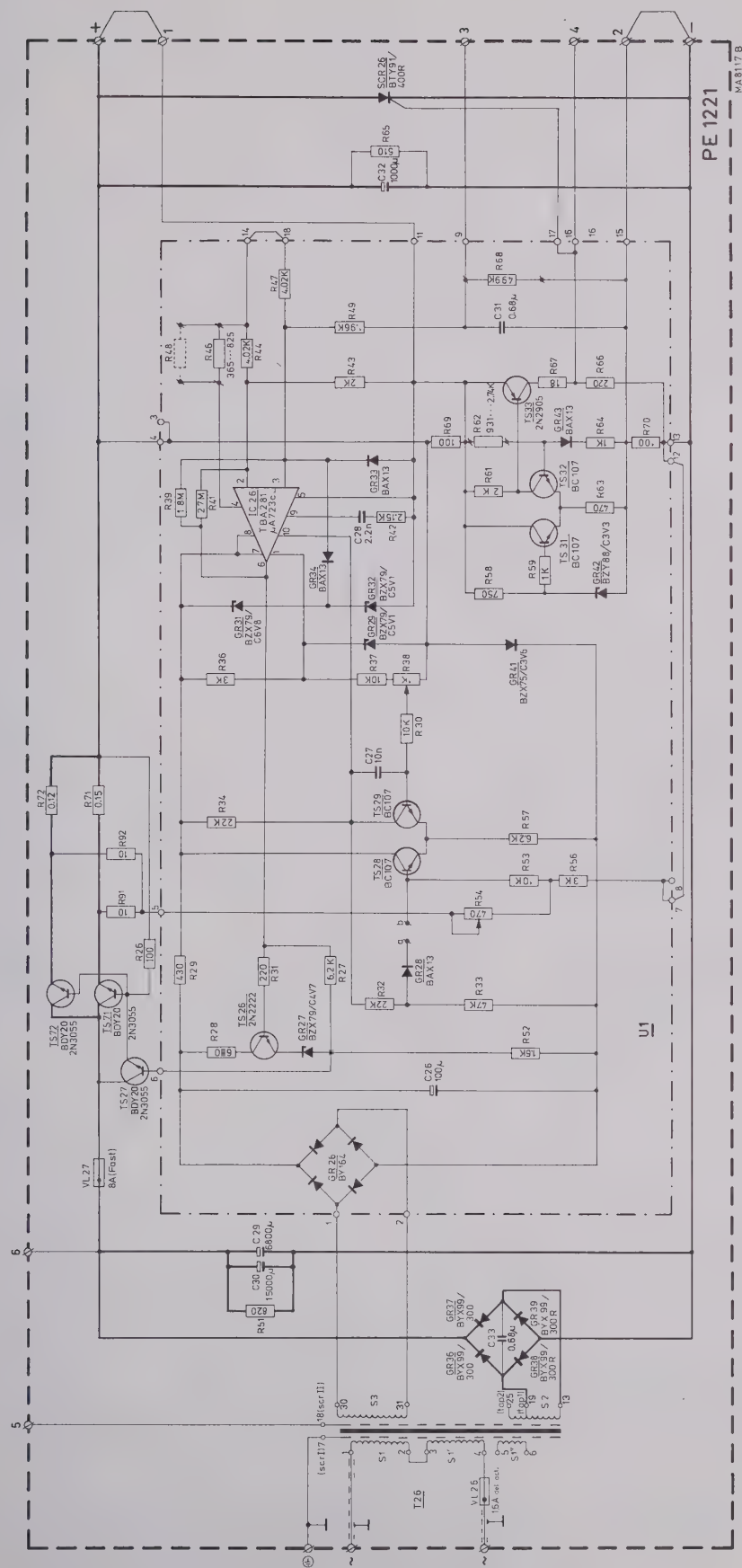

PE 1221
MA8117 B
U1
T26
SCR 26 BTY91/400R
TS 33 2N3905
TS 32 BC107
TS 31 BC107
TS 29 BC107
TS 28 BC107
TS 22 BDY20 2N3055
TS 21 BDY20 2N3055
TS 27 BDY20 2N3055
TS 26 2N2222
GR 26 BY182
GR 27 BZX79/C4V7
GR 28 BAX13
GR 29 BZX79/C5V1
GR 31 BZX79/C6V8
GR 32 BZX79/C5V1
GR 33 BAX13
GR 34 BAX13
GR 41 BZX75/C3V6
GR 42 BZY88/C3V3
GR 43 BAX13
GR 35 BYX99/300
GR 36 BYX99/300
GR 37 BYX99/300
GR 38 BYX99/300R
GR 39 BYX99/300R
IC 26 TBA231 µA723c
R 47 4.02K
R 48
R 46 365÷625
R 44 4.02K
R 49 7.96K
R 43 2K
R 68 499K
C 31 0.68µ
R 67 18
R 66 220
R 62 931÷2.2K
R 69 100
R 64 1K
R 70 100
R 61 2K
R 63 470
R 58 750
R 59 1K
R 39 1.8M
R 41 2.7M
C 28 2.2n
R 42 2.15K
R 36 3K
R 37 10K
R 38 5K
R 30 10K
C 27 10n
R 34 22K
R 57 6.2K
R 53 10K
R 56 3K
R 54 470
R 32 22K
R 33 47K
R 31 220
R 27 6.2K
R 29 430
R 28 680
R 52 15K
C 26 100n
R 72 0.12
R 71 0.15
R 92 1
R 91 10
R 25 100
V1 27 8A (Fast)
C 29 6800µ
C 30 15000µ
R 51 820
C 33 0.68µ
V1 25 16A (ret. act.)
S1
S2
S3
(scr III)
(scr II)

Fig. 17

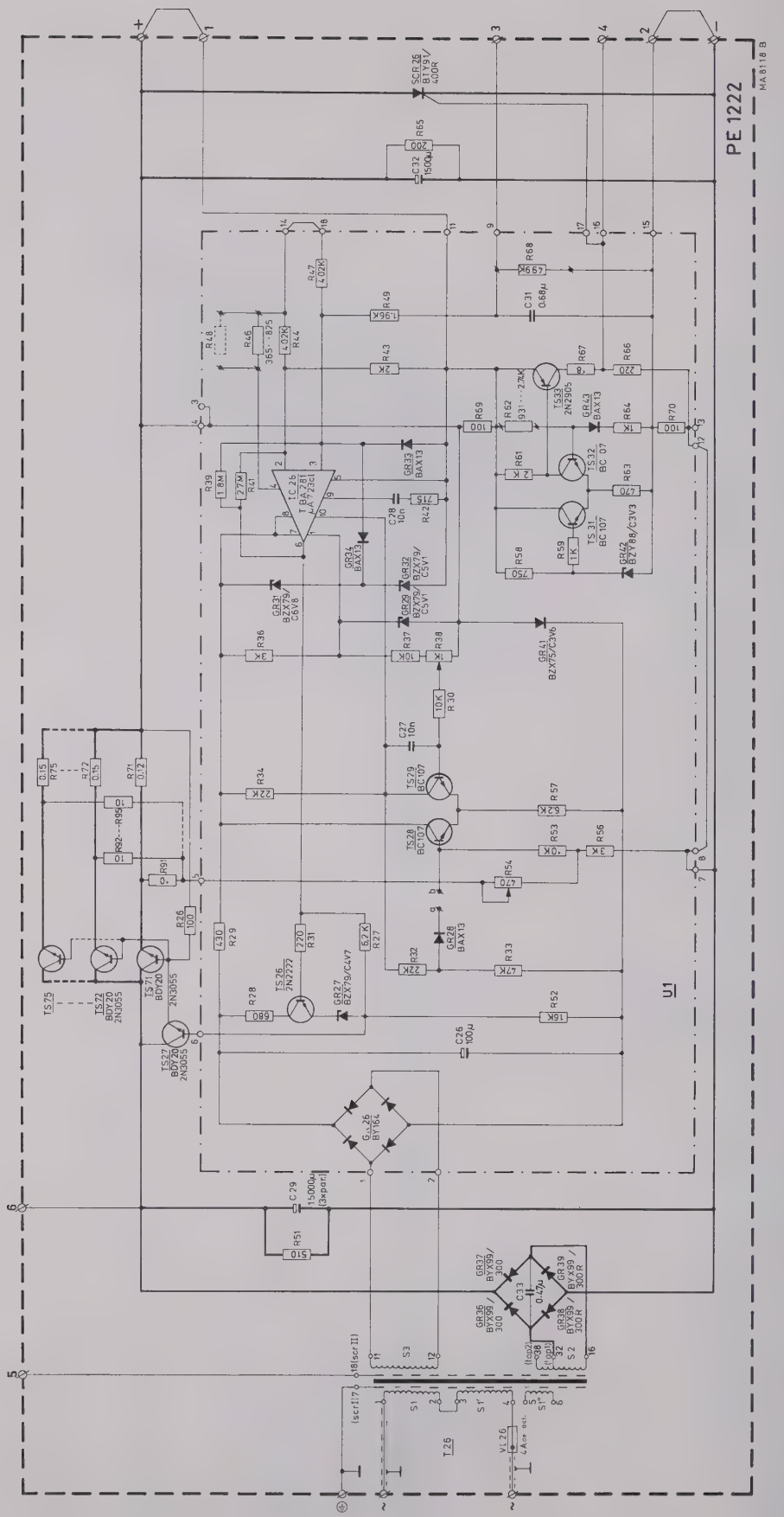

PE 1222
MA 8118 B
U1
T 26
SCR 26 BTY91/400R
R65 200
C32 1500µ
R68 699K
C31 0.68µ
R47 4.02K
R48
R46 365 - 825
R44 4.02K
R49 1.96K
R43 2K
R67 8
R66 220
TS 33 2N2905
GR43 BAX13
R64 1K
R70 100
R69 100
R62 931 - 27.4K
R61 2K
TS 32 BC 107
R63 470
TS 31 BC 107
R59 1K
R58 750
GR42 BZY88/C3V3
GR33 BAX13
R39 1.8M
R41 27K
C28 10n
R42 715
GR34 BAX13
GR32 BZX79/C5V1
GR29 BZX79/C5V1
GR31 BZX79/C6V8
GR41 BZX75/C3V6
R36 3K
R37 10K
R38 3K
C27 10n
R30 10K
TS 29 BC 107
R34 22K
R57 6.2K
TS 28 BC 107
R53 10K
R56 3K
R54 470
R91 0.
R92 - R95 10
R75 0.15
R72 0.15
R71 0.12
R26 100
R29 430
R27 6.2K
R31 270
GR28 BAX13
R32 22K
R33 47K
TS 26 2N2222
GR27 BZX79/C4V7
R28 680
R52 16K
TS 75
TS 72 BDY20 2N3055
TS 71 BDY20
2N3055
TS 22 BDY20 2N3055
C26 100µ
G 1.26 BY164
C29 15000µ 3Apol
R51 510
GR37 BYX99/300
GR36 BYX99/300
C33 0.47µ
GR39 BYX99/300R
GR38 BYX99/300R
S3
S1
S1'
S2
S2'
V1.26
4A se ct.
(scr 1)
(scr 2)
(gp 1)
(gp 2)

Fig. 18

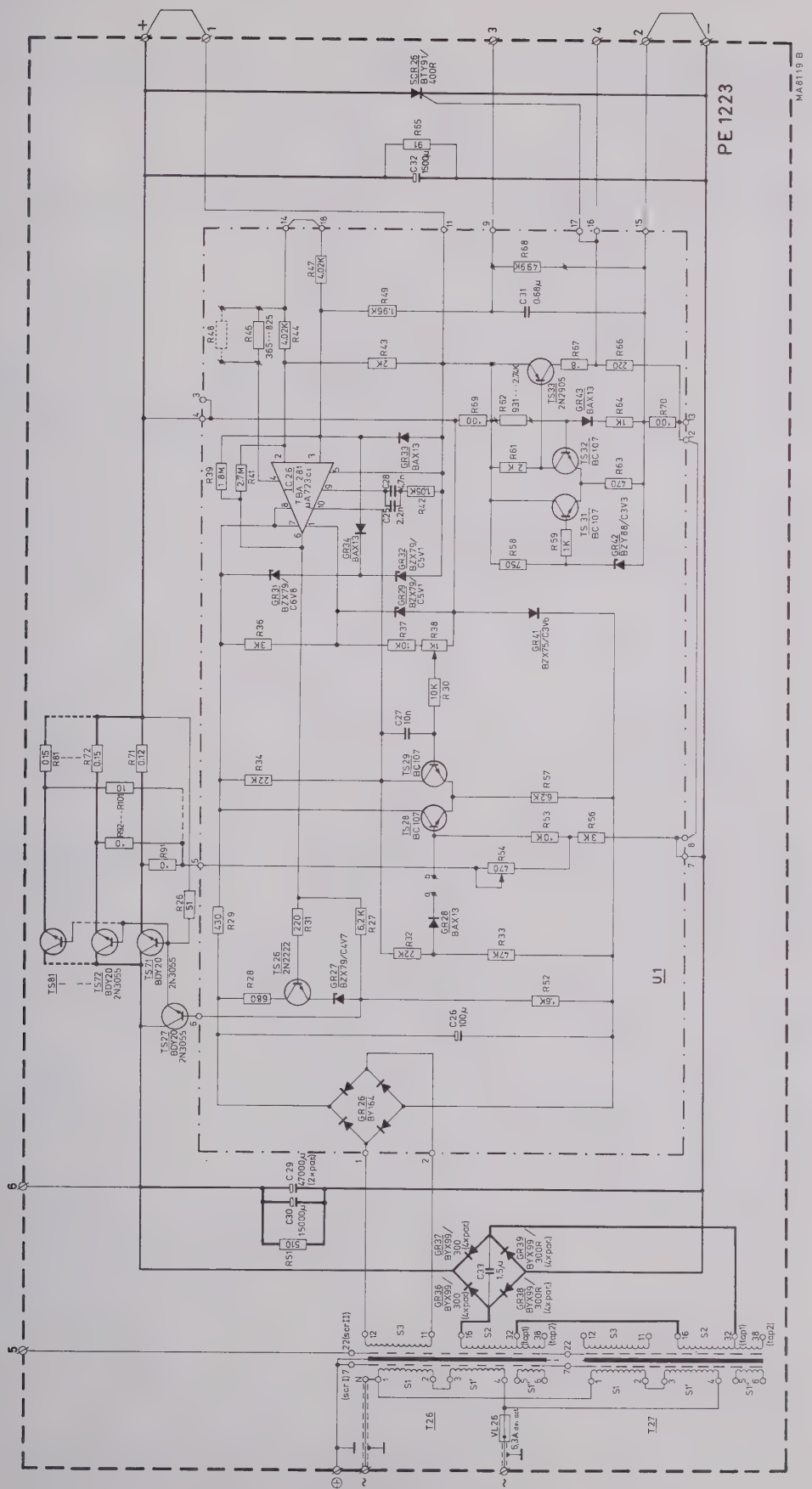
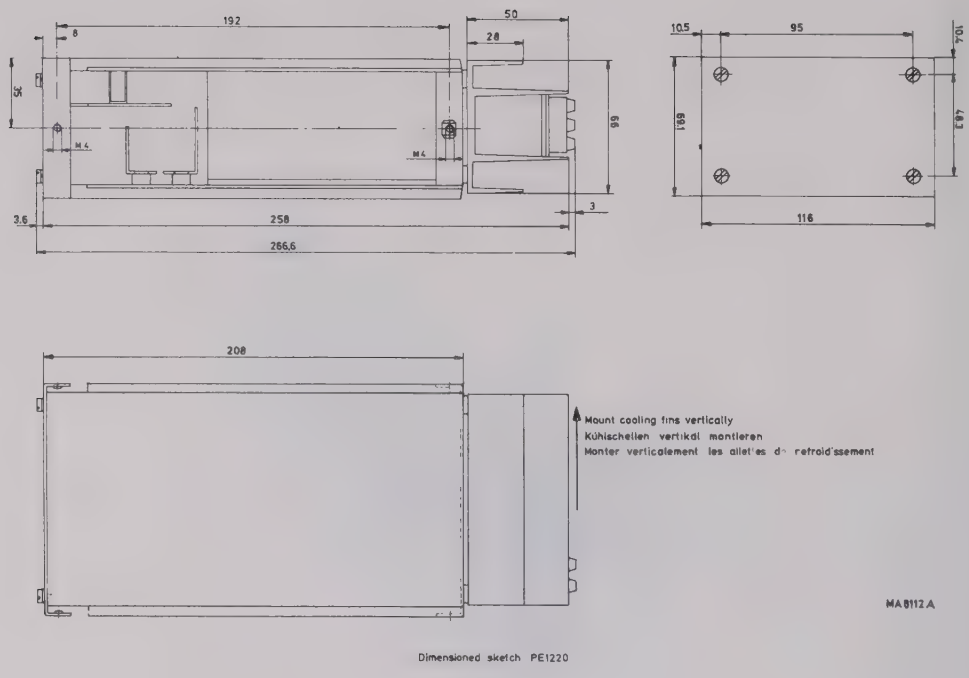
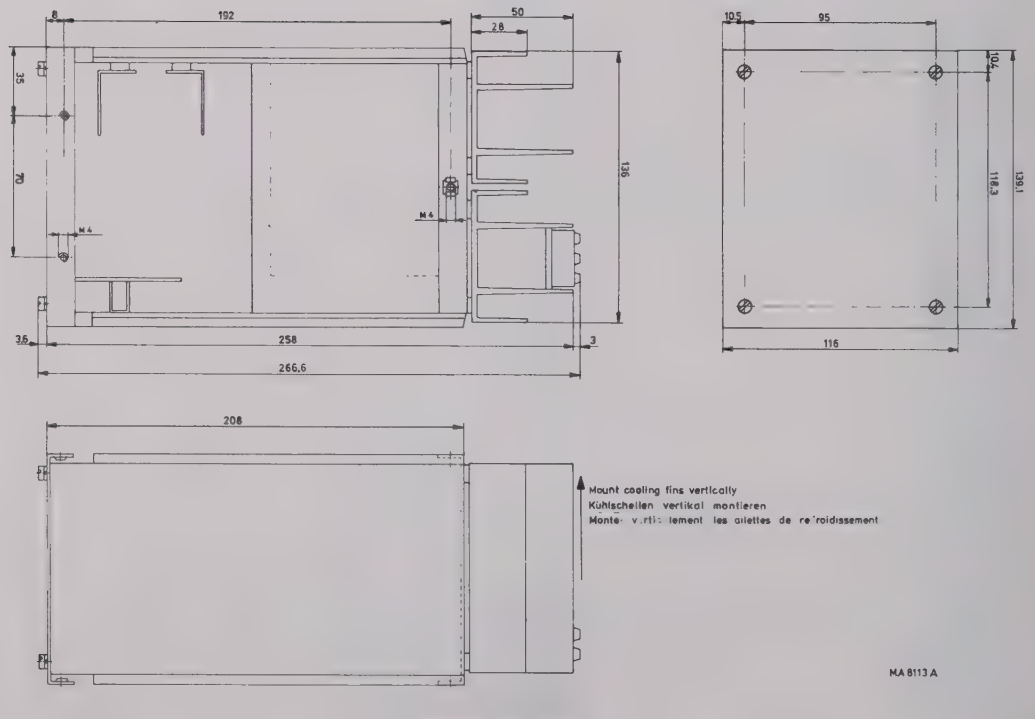

PE 1223
MA8119 B
U1
T26
T27
VL26
SCR26 BTY91/400R
GR26 BY164
TS81
TS72 BDY20 2N3055
TS71 BDY20 2N3055
TS27 BDY20 2N3055
TS26 2N2222
TS28 BC107
TS29 BC107
TS31 BC107
TS32 BC107
TS33 2N2905
GR27 BZX79/C4V7
GR28 BAX13
GR29 BZX79/C6V8
GR30 BZX79/C5V1
GR31 BZX79/C6V8
GR32 BZX79/C5V1
GR33 BAX13
GR34 BAX13
GR41 BZX79/C3V6
GR42 BZY88/C3V3
GR43 BAX13
GR36 BYX99/300 (4xpcs)
GR37 BYX99/300 (4xpcs)
GR38 BYX99/300R (4xpcs)
GR39 BYX99/300R (4xpcs)
IC26 TBA 281 µA 723 c
C25 2.2n
C26 100µ
C27 10n
C28 4.7n
C29 47000µ (2xpcs)
C30 150000µ
C31 0.68µ
C32 500µ
C37 1.5µ
R25 51
R26 51
R27 6.2K
R28 680
R29 430
R30 10K
R31 220
R32 2K
R33 4.7K
R34 22K
R36 3K
R37 10K
R38 3K
R39 1.8M
R41 2.7M
R42 150K
R43 2K
R44 402K
R45 365---825
R46
R47 402K
R48
R49 196K
R51 150
R52 18K
R53 10K
R54 470
R56 3K
R57 6.2K
R58 750
R59 1K
R61 2K
R62 931---2.2K
R63 4.7
R64 1K
R65 91
R66 220
R67 8
R68 499K
R69 100
R70 100
R71 0.12
R72 0.15
R81 0.15
R91 0.1
R92 0.1
22(scr11)
(scr17)
(tap1)
(tap2)
S1
S1'
S2
S2'
S3
S3'
I1
I2
I3
I4
I5
I6
I7
I8
I9
I10
I11
I12
I13
I14
I15
I16
I17
I18
I19
I20
I21
I22
6.3A ex. act

Fig. 19



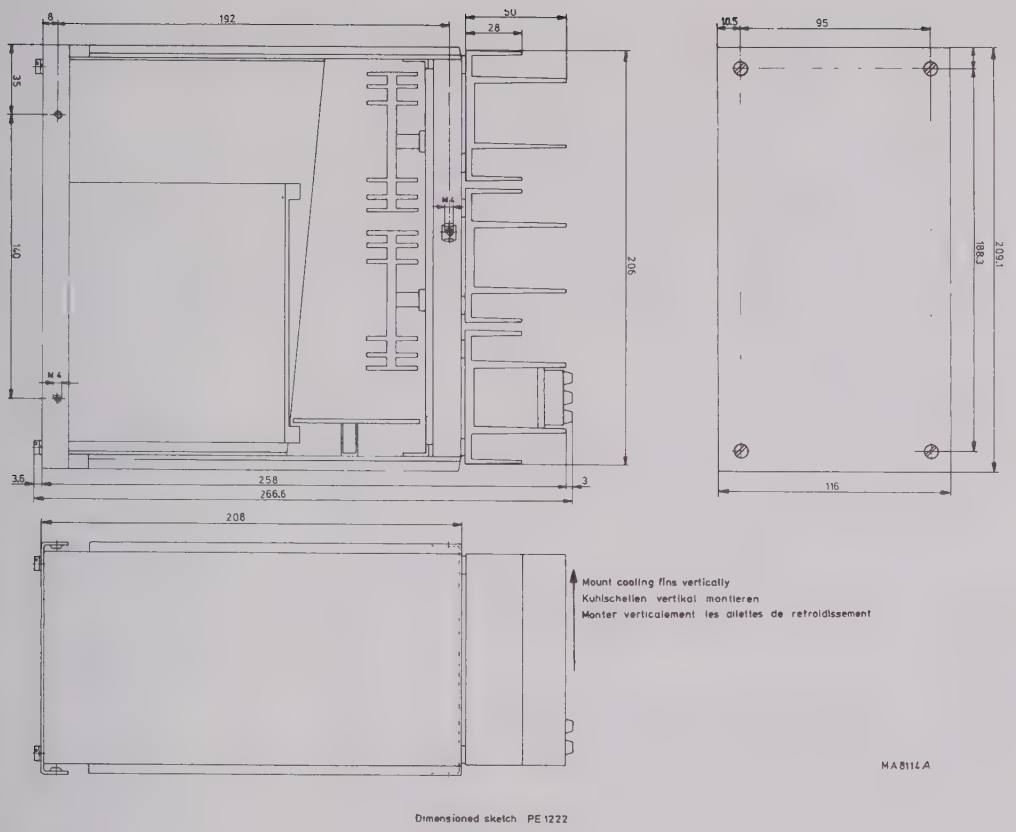
Dimensioned sketch PE1220

Fig. 20



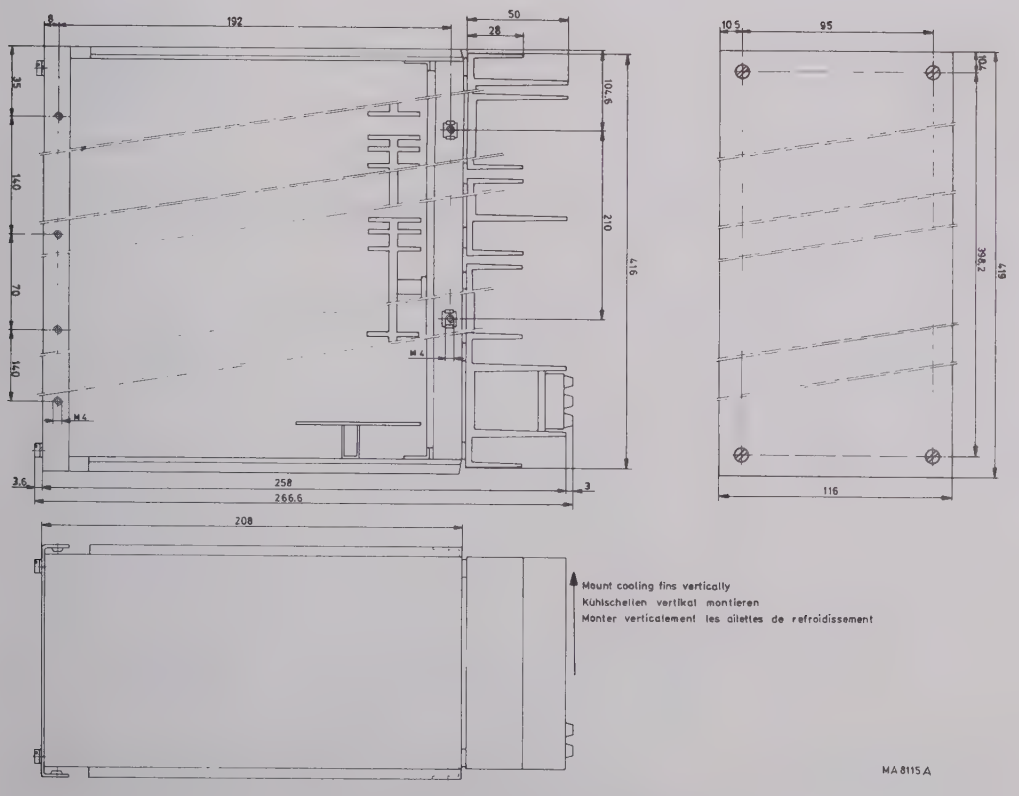
Dimensioned sketch PE1221

Fig. 21



Dimensioned sketch PE 1222

Fig. 22



Dimensioned sketch PE1223

Fig. 23

Sales and service all over the world

Alger : Sadetel; 41 Rue des Frères Mouloud Alger; tel. 656613–656607

Argentina : Philips Argentina S.A., Cassila Correo 3479, Buenos Aires; Tel. T.E. 70, 7741 al 7749

Australia: Philips Scientific & Industrial Equipment, Centre Court, 25 - 27 Paul Street, P.O. Box 119, North Ryde, Sydney 2113 N.S.W.; tel. 88 88222

Bangla Desh : Philips Bangla Desh Ltd. P.O. Box 62; Ramna, Dacca, tel. 28332

België/Belgique : M.B.L.E. Philips Bedrijfsapparatuur; 80 Rue des Deux Gares, Bruxelles; tel. 02/513.76.00

Bolivia : Industrias Bolivianas Philips S.A. LA Jón postal 2964 La Paz; tel. 50029

Brasil: S.A. Philips Do Brasil; Avenida 9 de Julho 5229; P.O. Box 8681; Sao Paulo S.P ; tel. 282 57 22

Burundi: Philips S.A.R.L., Avenue de Grèce, B.P. 900, Bujumbura

Canada: Philips Test and Measuring Instruments Inc.; 6 Leswyn Road, Toronto (Ontario); tel. (416) 789 7188

Chile : Philips Chiléna S.A., Casilla 2687, Santiago de Chile; tel. 94001

Colombia : Industrias Philips de Colombia S.A., Calle 13 no. 51–03, Apartado Aered 4282, Bogota; tel. 473640

Costa Rica : Philips de Costa Rica Ltd., Apartado Postal 4325, San José; tel. 210111

Danmark : Philips Elektronik Systemer A/S, Afd. Industri & Forskning; Strandlodsvej 4, P.O. Box 1919, 2300 Kobenhavn S; tel. (451) AS 2222; telex 27045

Deutschland (Bundesrepublik): Philips GmbH, Unternehmensbereich Elektronik für Wissenschaft und Industrie, Postfach 310 320, 35 Kassel-Bettenhausen, Miramstrasse 87; tel. 561-5011

Ecuador : Philips Ecuador S.A., Casilla 343, Quito; tel. 239080

Egypt : Ph. Scientific Bureau 1687, 5 Sherif Str.,Cairo – A.R. Egypt P.O. Box 1807; tel. 78457-57739

Eire : Philips Electrical (Ireland) Ltd., Newstead, Clonskeagh, Dublin 14; tel. 693355

El Salvador: Philips de El Salvador, Apartado Postal 865, San Salvador; tel. 217441

España: Philips Iberica S.A.E., Dpto Aparatos de Medida, Martinez Villergas 2, Madrid 27; tel. 404–2200/3200/4200

Ethiopia: Philips Ethiopia (Priv. Ltd. Co.), P.O.B. 2565; Ras Abebe Areguay Avenue, Addis Ababa; tel. 48300

Finland: Oy Philips Ab, Kaivokatu 8, P.O. Box 255, 00101 Helsinki 10; tel. 35–017271

France : Philips Industrie, Division de la S.A. Philips Industrielle et Commerciale 105 Rue de Paris, 93 002 Bobigny; tel. 830-11-11

Ghana : Philips (Ghana) Ltd., P.O.B. M 14, Accra; tel. 66019

Great Britain : Pye Unicam Ltd., York Street, Cambridge CBI-2PX; tel. (0223) 58866

Guatemala: Philips de Guatemala S.A., Apartado Postal 238, Guatemala City; tel. 64857

Hellas: Philips S.A. Hellénique, 54 Avenue Syngrou, Athens; P.O. Box 153; tel. 230476

Honduras : Hasbun de Honduras,Apartado Postal 83, Tegucigalpa; tel. 2-9121...5

Hong Kong: Philips Hong Kong Ltd., P.O.B. 2108, St. George's Building, 21st floor, Hong Kong; tel. 5–249246

India: Philips India Ltd., Shivsagar Estate, Block "A", Dr. Annie Besant Road, P.O.B. 6598, Worli, Bombay 18; tel. 370071

Indonesia: P.T. Philips Development Corporation, Jalan Proklamasi 33, P.O.B. 2287 Jakarta; tel. 51985-51986

Iran : Philips Iran Ltd., P.O.B. 1297, Teheran; tel. 662281

Iraq : Philips Iraq W.L.L. Munir Abbas Building 4th floor; South Gate, P.O. box 5749 Baghdad; tel. 80409

Island: Heimilistaeki SF, Saetún 8, Reykjavik; tel. 24000

Islas Canarias : Philips Ibérica S.A.E., Triana 132, Las Palmas; Casilla 39-41, Santa Cruz de Tenerife

Italia: Philips S.p.A., Sezione S&I; Viale Elvezia 2, 20052 Monza; tel. (039) 361-441/5, 360364/6, 360383/4; telex 35290

Kenya: Philips (Kenya) Ltd., P.O.B. 30554, Nairobi; tel. 29981

Kuwait: Delegate Office of Philips Industries P.O. Box 3801; Kuwait, tel. 33814

Malaysia : Philips Malaya Sdn Bhd. P.O. Box 332, Kuala Lumpur; Selangor W. Malaysia; tel. 774411

Mexico : Philips Mexicana S.A. de C.V., Durango 167, Col. Roma, Apartado Postal 24–328, Mexico 7 D.F.; tel. 525 15 40

Nederland: Philips Nederland B.V., Boschdijk, Gebouw VB, Eindhoven; tel. 793333

Ned. Antillen : N.V. Philips Antillana, Postbus 523, Willemstad; tel. Curaçao 36222–35464

New Zealand : Philips Electrical Industries (N.Z.) Ltd., Professional and Industrial Division, Wakefield Street 181-195, P.O.B. 2097, Lyall Bay Wellington C1; tel. 873–156

Nigeria : Philips (Nigeria) Ltd., 6 Ijora Causeway, P.O.B. 1921, Lagos; tel. 45414/7

Nippon: Nihon Philips Corporation, Shuwa Shinagawa Building, 26–33 Takanawa 3–Chome, Minato-Ku, Tokyo 108; P.O. Box. 13; tel. (03) 448–5611

Norge : Norsk A.S. Philips, Postboks 5040, Oslo 3; tel. 463890

Österreich: Oesterreichische Philips Industrie GmbH, Abteilung Industrie Elektronik, Parttartgasse 32, A-1230 Wien; tel. (0222)-831501

Pakistan: Philips Electrical Co. of Pakistan Ltd., El-Markaz, M.A. Jinnah Road, P.O.B. 7101, Karachi; tel. 70071

Paraguay : Philips del Paraguay S.A.; Casilla de Correo 605, Asuncion; tel. 8045-5536-6666

Perù : Philips Peruana S.A., Apartado Postal 2769. Lima; tel. 326070

Philippines: Philips Industrial Development Inc., 2246 Pasong Tamo,P.O.B. 911, Makati Rizal D-708; tel. 889453 to 889456

Portugal : Philips Portuguesa S.A.R.L., Av. Eng.º Duarte Pacheco 6, Lisboa 1

Rwanda : Philips Rwanda S.A.R.L., B.P. 449, Kigali

Saoudi Arabia : A. Rajab and A. Silsilah P.O. Box 203 Jeddah - Saudi Arabia; tel. 5113–5114

Schweiz-Suisse-Svizzera: Philips A.G., Binzstrasse 15, Postfach 8027, Zürich; tel. 01–442211

Singapore : Philips Singapore Private Ltd. P.O. Box 1358; Toa Payoh Central Post Office; Singapore 12; tel. 538811

South Africa : South African Philips (Pty) Ltd., P.O.B. 7703, 2 Herb Street, New Doornfontein, Johannesburg 2000; tel. 24–0531

S-Korea: Philips Electronics (Korea) Ltd., P.O.Box 3680, Seoul; tel. 737222

Sverige : Svenska A.B. Philips, Fack, Lidingövägen 50, Stockholm 27; tel. 08/635000

Syria : Philips Moyen-Orient S.A.,Rue Fardoss 79 Immeuble Kassas and Sadate,B.P. 2442, Damas; tel. 18605–21650

Taiwan :Philips Taiwan Ltd., San Min Building, P.O. Box 22978, Taipei

Tanzania : Philips (Tanzania) Ltd., Box 20104, Dar es Salaam; tel. 29571

Thailand: Philips Electrical Co. of Thailand Ltd., 283 Silom Road, P.O.Box 961, Bangkok; tel. 36980, 36984-9

Tunisia : S.T.I.E.T., 328 15 Rue Ben Ghedhahem, Tunis; tel. 244268

Turkey : Türk Philips Ticaret A.S., Posta Kutusu 504, Beyoglu, Gümüssüyü Caddesi 78/80 Istanbul 1

Uganda : Philips Uganda Ltd.,p.o.Box 5300, Kampala; tel. 59039

Uruguay : Industrias Philips del Uruguay S.A. Avda Uruguay 1287, Casilla de Correo 294, Montevideo; tel. 915641

U.S.A. : Philips Test and Measuring Instruments Inc.; 85, Mc Kee Drive, Mahwah, New Jersey 07430; tel. (201) 529–3800

Venezuela: C.A. Philips Venezolana, Apartado Postal 1167, Caracas; tel. 360511

Zaire: Philips S.Z.R.L., B.P. 1798, Kinshasa; tel. 31887-31888-31693

Zambia: Philips Electrical Ltd., Professional Equipment Division, P.O.B. 553,Kitwe; tel. 2526/7/8; Lusaka P.O. Box 1878

T&M/770516

For information on change of address:
N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken
Test and Measuring Instrument Dept.
Eindhoven - The Netherlands

For countries not listed:
N.V. Philips S&I Export Dept.
Test and Measuring Instruments Dept.
Eindhoven - The Netherlands

www.manualsplus.com
1004017